MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 112 - DICEMBRE 1988 - L. 4.500
Sped. in abb. post. gruppo III

N. 1 - MAGGIO 1988
L. 14.000
AMIGA
BYTE
68.000
by Elettronica 2000
Sped. in abb. post. Gr. III/70
SUL DISCO
OTTO PROGRAMMI
BASIC APPUNTI
"C", PRIMI PASSI
DESKTOP VIDEO
WORKBENCH 1.3
WORLD NEWS
AUDIO DIGIT
DOS: I TRUCCHI
TIPS & TRICKS
I GIOCHI NOVITÀ
AVVENTURE
CORSO DI ASSEMBLER
con
DISCO
OGNI MESE
IN
EDICOLA!

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Consulenza Editoriale
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Alessandro Bottonelli, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Corrado Ermacora, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Marco Locatelli, Fabrizio Lorito, Maurizio Marchetta, Giancarlo Marzocchi, Dario Mella, Piero Monteleone, Alessandro Mossa, Tullio Policastro, Alberto Pullia, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Cristiano Vergani.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/706329

Copertina: Franco Tempesta, Milano.

DIGITALIZZATORE
DI IMMAGINI PER
AMIGA 500/2000/1000
TEMPO NORMALE (5 SEC.)
ANCHE CON TELECAMERA
A COLORI, COMPLETO
SOFT E FILTRI OTTICI
640 X 400 16 TONALITA'
L. 119.000

PROCESSORE VOCALE
(VOICEMASTER) CBM 64
PUO' CAMPIONARE
VOCALIZZARE, RIPETERE
COMANDI A VOCE,
CANTARE, SUONARE
COMPLETO MICROFONO
SOFTWARE ITALIANO NEWEL
L. 119.000

EASY. SOUND

EASY-SOUND
DIGITALIZZATORE DI SUONI
E VOCI PER
AMIGA 500/2000/1000
FINO 22 KHZ COMPLETO
DI MICROFONO E SOFTWARE
RICCO DI CONTROLLI
POSSIBILI MIXAGGI
(IFF) **L. 119.000**

I NOSTRI DISK DRIVE

DISK DRIVE SLIM, MECCANICA NEC BEIGE
È DISPONIBILE:
PER AMIGA 500 3 1/2 POLLICI PASSANTE **L. 239.000**

PER AMIGA 500 5 1/4 POLLICI 40/80 TRACCE PASSANTE **L. 269.000**

PER AMIGA 2000 INTERNO **L. 179.000**

PER ATARI ST 520/1040 880K **L. 269.000**

PER SINCLAIR SPECTRUM **L. 285.000**

PER SINCLAIR QL **L. 285.000**
SPECTRUM e QL + L 185.000 PER INTERFACCIA DISCIPLE E/O SUPERFISK QL È INOLTRE DISPONIBILE IN DOPPIO CASE
3 1/2 + 5 1/4 PER AMIGA e/o PC **L. 470.000**
PER COMMODORE 64 - OCC118 **L. 239.000**

CERCASI RIVENDITORI LOMBARDIA

DISK DRIVE 3 1/2 POLLICI PER PC XT - AMTRAD **L. 249.000**
ATARI PC, SANYO PC etc
(Completo di raccordi e staffette, direttamente sostituibile ad un 5 1/4)

The CARTRIDE (NOVITA') L. 79.000
Nuova cartuccia multiutility con Turbo, Superturbo fino a 10 volte più veloce
Sprite Killer, Poker, Monitor
Utility e comandi aggiuntivi, Toolkit tasti funzione, copyfiles, ecc.

PIU' UN ECCEZIONALE SPROTETTORE CASSETTA DISCO E VICEVERSA IL TUTTO IN UN UNICO FILE TUTTO IN ITALIANO.

Compatibile speed-dos e drive compatibili.

QUESTA CARTUCCIA BENCHE' SIMILE AD ALTRE IN COMMERCIO FA SENZ'ALTRO MEGLIO, ED È UNICA IN QUANTO, NOME E MARCHIO SONO DEPOSITATI UNICO PRODOTTO NEWEL

JET FLEXIBLE DISKETTE
DIRETTAMENTE DAL PRODUTTORE AL CONSUMATORE, 5 1/4, 3 1/2 SINGOLA, DOPPIA, ALTA DENSITA

A PREZZI DI INGROSSO

CERCASI SUBRIVENDITORI

PROGRAMMI CONTABILITÀ FATTURAZIONE, MAGAZZINO E BOLLE PROGRAMMI ARCHIVIO PROGRAMMI SCRITTURA

PER QUESTIONI DI SPAZIO NON CI È POSSIBILE ELENCARE, MOLTISSIMI ALTRI ARTICOLI, VENITECI A TROVARE O RICHIEDETECI I CATALOGHI SETTORIALI CHI VERRÀ A TROVARCI CON QUESTA TESTATA ED ACQUISTERÀ ALMENO L 100.000 (CENTOMILA) DI PRODOTTI ACCESSORISTICI HARDWARE E SOFTWARE RICEVERÀ RICHIEDENDOLO UN «CONTROVALORE» PARI AL COSTO DELLA RIVISTA

È STATO RIATTIVATO A GRANDE RICHIESTA IL SERVIZIO SOFTWARE NEWS PER MSX C16 - QL - VIC 20 - SPECTRUM -

CERCASI RIVENDITORI

SERVIZIO IN FASE DI ATTIVAZIONE:
COMPUTER MAIL (Spedizioni computerizzate in tempo reale) scrivere con espresso per ordini a:
ELETTOR - VIA IMOLA, 13 - 20158 MILANO - TELEFONO FUNZIONANTE DA GENNAIO 02/3762701
TELEFONO IN FUNZIONE (MATTINA SOLO) 02/3270226

TUTTO IL MATERIALE È GARANTITO 12 MESI + 7 GIORNI DI PROVA SODDISFATTI O RIMBORSATI ED È IN PRONTA CONSEGNA = NOI VENDIAMO FATTI NON PAROLE = I NOMI I MARCHI E GLI STEMMI USATI IN QUESTA PUBBLICITÀ SONO DEPOSITATI E DI PROPRIETÀ DELLE MENZIONATE AZIENDE, NEWEL NE È SOLO IL RIVENDITORE, O IL DISTRIBUTORE, E RINGRAZIA LE MEDESIME PER L'UTILIZZO. I PREZZI POSSONO VARIARE SENZA PREAVVISO.

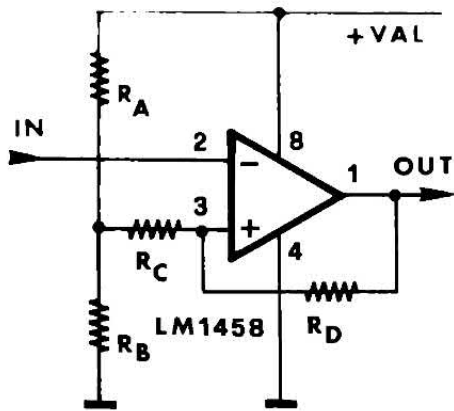
Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 650.

COMPARATORE CON ISTERESI

Debbo realizzare un comparatore di tensione in grado di entrare in funzione con una precisa tensione di soglia ma di disattivarsi con una tensione più bassa. Potete indicarmi come posso fare?

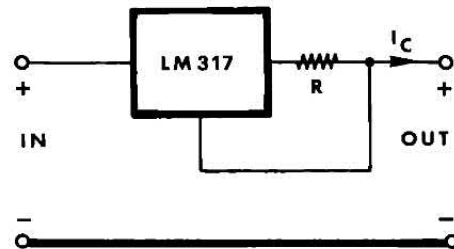
Rossano Braschi - Verona

Il circuito che ti serve è un comparatore di tensione con isteresi, ovvero un circuito nel quale il livello di uscita controlli in una certa misura anche la tensione di riferimento. Nel nostro caso la tensione di riferimento viene ap-

plicata al pin 3 dell'operazionale tramite il partitore resistivo composto da Ra e Rb. Quando la tensione di ingresso (applicata al pin 2) supera tale valore, il livello di uscita passa da un potenziale prossimo a quello di alimentazione ad un potenziale di circa zero volt. È evidente che in questo caso la resistenza Rd provoca un abbassamento della tensione di riferimento. Pertanto per fare ritornare il circuito nello stato iniziale è necessario che la tensione di ingresso scenda sino a raggiungere questo nuovo valore di soglia. L'ampiezza di questa «finestra» dipende in gran parte dal valore della resistenza Rd.

IL GENERATORE A CORRENTE COSTANTE

Vorrei realizzare un generatore a corrente costante per ricaricare le batterie al nichel-cadmio del mio radiotelefono portatile. Potete suggerirmi uno schema adatto allo scopo?

Giovanni Campanella - Napoli

Eccoti accontentato. Il circuito è quanto di più semplice si possa immaginare. Se il tuo radiotelefono utilizza delle normali stilo da 1,2 volt che necessitano di una corrente di carica di 50 mA, dovrai fare uso di una resistenza da 22 ohm. Per una ricarica rapida (a 150 mA) la resistenza deve presentare un valore di 10 ohm circa. Ricordati che la tensione continua a monte del circuito deve presentare un potenziale superiore di almeno una volta e mezzo rispetto alla tensione nominale delle pile da ricaricare.

CON IL LASER DA 2 mW.

Dopo varie ricerche sono riuscito ad acquistare il tubo laser necessario per realizzare il progetto da voi presentato sul fascicolo di dicembre 1987. Tuttavia la sigla del tubo da me acquistato differisce leggermente da quella riportata nell'elenco componenti; nel mio caso infatti la sigla è LGR7621S mentre il vostro prototipo utilizza un modello LGR7621. Quale differenza c'è tra i due tubi?

Mario Romano - Milano

L'unica differenza è data dalla potenza di uscita; il tubo LGR7621S presenta infatti una potenza di 2 mW contro 1,5 mW del laser da noi utilizzato. In pratica i tubi contraddistinti dalla sigla «S» rappresentano una selezione della normale produzione degli LGR7621. Anche nel kit da noi proposto (per eventuali richieste telefonare 0331/593209), viene utilizzata la versione a 2 mW.

SE IL CLOCK NON È PRECISO

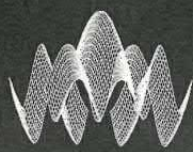
Il modem dedicato per Spectrum (maggio 1987) da me realizzato presenta un strano difetto: dopo aver funzionato regolarmente per alcuni minuti, i caratteri trasmessi e ricevuti diventano incomprensibili. Da cosa può dipendere tutto ciò?

Luca Marani - Venezia

Quasi sicuramente l'inconveniente è da attribuire alla frequenza di clock, ovvero all'integrato oscillatore/divisore 4060. Se il chip da te utilizzato non è proprio di prima scelta, è possibile che, per effetto del calore, dopo qualche minuto, la frequenza generata (che controlla l'ACIA 6850) incominci a «slittare» provocando l'inconveniente da te lamentato. Potrai facilmente verificare questo fatto visualizzando con un oscilloscopio il segnale generato dal 4060. Per rimediare all'inconveniente non devi fare altro che sostituire l'integrato con un elemento di prima scelta.

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

MUSICA | COMPUTER | RADIO | MEDICAL

HI-FI | LUCI | GADGET | TELEMATICA

UN ANNO DI PROGETTI

ABBONATI! SOLO LIRE 35 MILA

DODICI SPLENDIDI FASCICOLI

UN' OCCASIONE CHE DURA UN ANNO!

MISTER KIT

Elettronica 2000

Per abbonarsi (ed avere diritto a 12 fascicoli) basta inviare vaglia postale ordinario di lire 35 mila ad Arcadia srl, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Fallo subito!

PLESSEY COURTESY

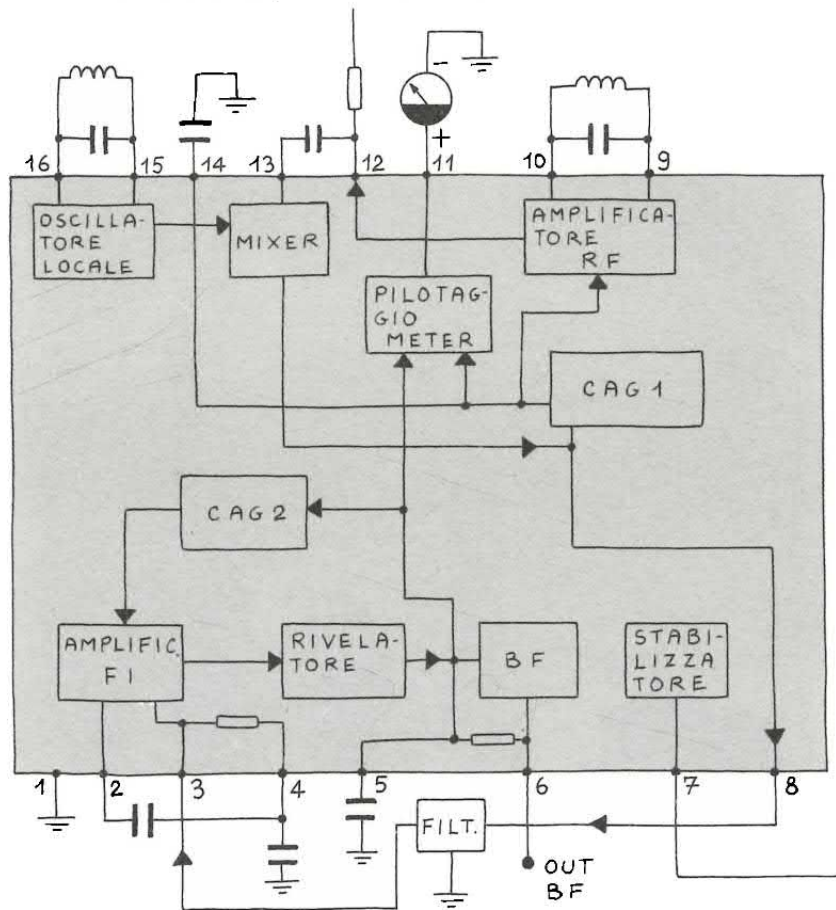
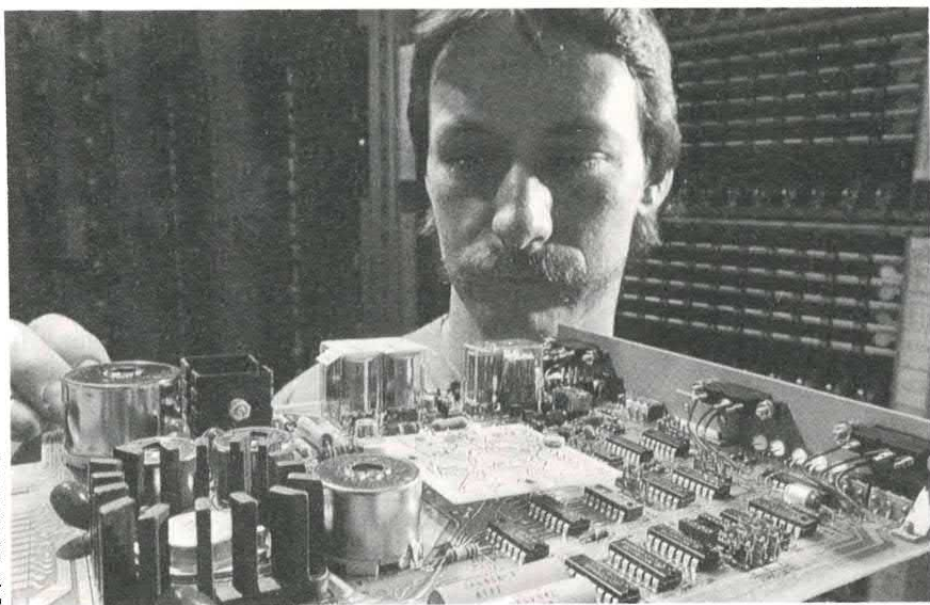
RICEVITORE ONDE CORTE

POCHI COMPONENTI E UN GIOIELLINO DA COSTRUIRE PER RITROVARE I PIACERI DEL RADIOASCOLTO.

di GIULIO LACCOCCI

Con questo progettino vogliamo dare ai nostri lettori la possibilità di introdursi nel mondo del radioascolto. Abbiamo parlato di introduzione, perché non abbiamo alcuna pretesa di fare confronti con certi mostri di perfezione reperibili in commercio (anche il prezzo è mostruoso!). Vogliamo solo invitare i lettori a far parte di un mondo affascinante che non mancherà di dare soddisfazioni. Quale migliore occasione allora, per iniziare?

Con una larghezza di banda di circa 8 MHz, potete cominciare la vostra attività di SWL dedicandovi all'ascolto delle trasmissioni in lingua italiana irradiate da tante emittenti straniere.

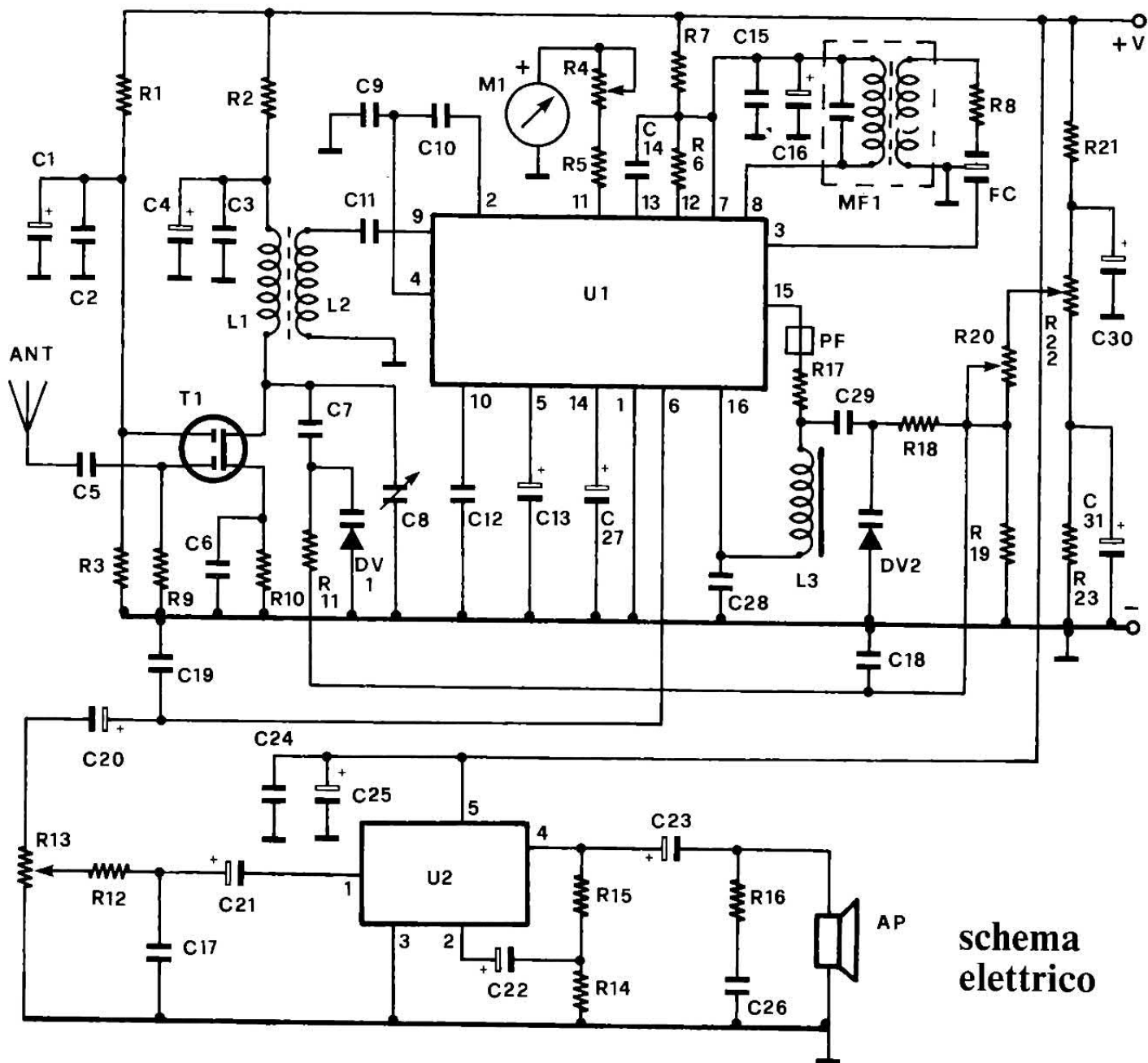
L'INTEGRATO TUTTOFARE

C'era una volta chi voleva costruire un buon ricevitore radio ma, con i circuiti del tempo, ebbe alla lunga un grosso esaurimento nervoso. Non che fosse impossibile, anzi si facevano miracoli con bobine e valvole e pezzi di surplus militari tedeschi o inglesi. Ma le probabilità di farcela erano scarse. Sicuramente uno di tali appassionati deve esserci stato senz'altro tra i progettisti di circuiti integrati: per suggerire, anzi imporre, visto lo stato dell'arte della tecnologia, che ci si decidesse a costruire una sorta di integrato tuttofare che provvedesse cioè a rivelare, a convertire, ad amplificare, a regolare le affascinanti piccolissime correnti che nascevano, con una buona antenna, negli amati avvolgimenti di sintonia costruiti con le proprie mani. Oggi tali integrati sono facilmente disponibili: il nostro progetto utilizza uno dei migliori della famiglia. Nel disegno qui, e nel testo a lato, la sua «radiografia».
La radio, una buona radio ad onde corte, è già tutta qui dentro!

CCI COURTESY

Tali trasmissioni sono spesso veramente interessanti: vuoi per le informazioni, magari inedite o trattate con un taglio che la dice lunga sul Paese da cui si trasmette, vuoi per la musica spessissimo di ottima qualità. Molte volte infine esiste la possibilità di combinare, scrivendo agli indirizzi che vengono dati, viaggi e appuntamenti a prezzi risibili date le politiche di promozione dei governi interessati ai giovani italiani.

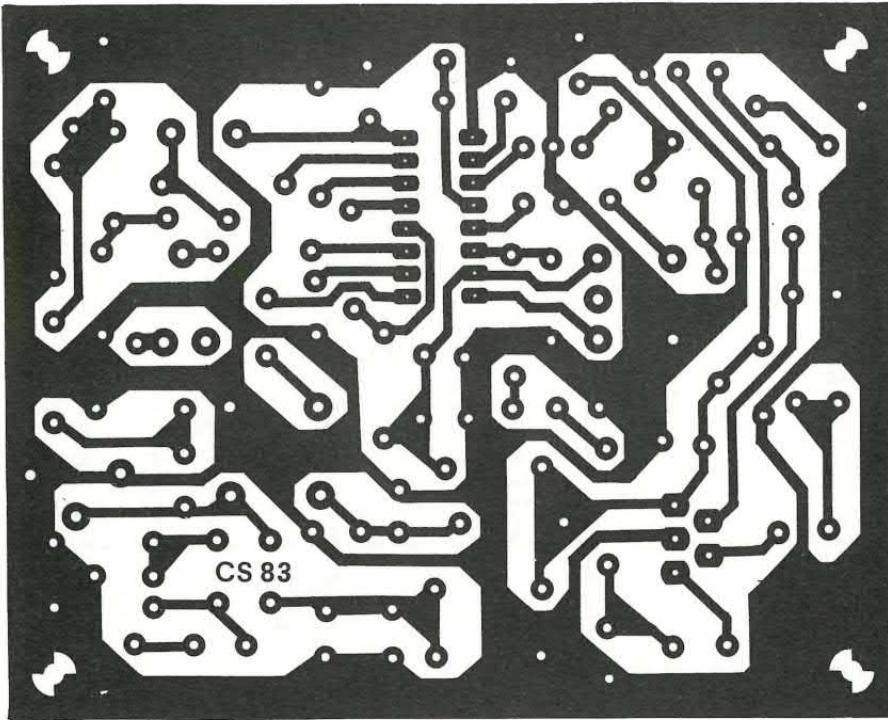
Naturalmente esistono, da ascoltare, le trasmissioni «normali», in lingua originale. Anche in questo caso l'interesse c'è, forse poco descrivibile qui in questa sede ma certo intuibile.

Se poi siete già in possesso di un ricevitore commerciale, al nostro potete affidare il compito di «secondo ricevitore» (come per la seconda macchina); così se siete costretti a spostarvi potete continuare a praticare il radioascolto senza essere costretti a sballottolare il vostro costoso Kenwood o Sommerkamp o Yaesu ecc. Insomma se lo realizzerete troverete sempre una occasione per servirvene. A tutto ciò bisogna aggiungere anche lo scopo didattico di un montaggio pratico. Guardando lo schema elettrico è possibile notare che i componenti usati sono pochi; la semplicità circuitale è resa possibile dal fatto che U1 svolge tutte le funzioni che normalmente sono necessarie in un ricevitore! Perciò, prima di analizzare il funzionamento generale, vogliamo guardare in modo abbastanza approfondito all'interno di U1. Infatti, una volta capito il funzionamento di questo circuito integrato «tuttofare», sarà uno scherzo capire il funzionamento complessivo. Lo schema a blocchi delle sezioni interne di U1 è mostrato in figura e a questa faremo riferimento per la nostra descrizione.

I piedini 9 e 10 fanno capo all'amplificatore RF. A questi piedini va collegato il circuito risonante cosiddetto «d'aereo». Il segnale RF, amplificato, esce dal piedino 12 e attraverso un condensatore esterno da collegare fra i piedini 12 e 13, va all'ingresso del mixer (il piedino 13, appunto). Il piedino 12 è usato anche

schema elettrico

per alimentare l'amplificatore RF, attraverso un resistore da aggiungere esternamente. L'oscillatore locale fa capo ai piedini 15 e 16; a questi piedini va collegato il necessario circuito risonante. Il segnale generato si trasferisce, internamente all'integrato, all'altro ingresso del mixer. Da qui il segnale di conversione avente una frequenza di 455 KHz, segue due percorsi diversi. Il primo fa capo a un circuito pilota per il controllo automatico di guadagno (CAG 1). Questo poi a sua volta svolge due funzioni fondamentali: controlla il fattore di amplificazione dell'amplificatore RF e contribuisce a controllare il circuito di pilotaggio dello Smeter, facente capo al piedino 11. Contemporaneamente lo stesso segnale prodotto della conversione avvenuta nel mixer, esce dal piedino 8 e, dopo avere attraversato un filtro ceramico esterno, rientra nel circuito integrato attraverso il piedino 3. Questo piedino costituisce l'ingresso di un amplificatore di media frequenza (amplificatore FI). Questo amplificatore provvede a conferire al segnale trattato un'ampiezza adeguata a pilotare il successivo stadio rivelatore. Segue poi un preamplificatore di bassa frequenza, la cui uscita è al piedino 6. Dopo la rivelazione, il segnale BF ottenuto viene sfruttato sia per contribuire al controllo del circuito che pilota lo Smeter, sia per pilotare un secondo circuito di controllo automatico di guadagno (CAG 2). Questo, a sua volta, controlla il guadagno dell'amplificatore di media frequenza. All'interno del circuito integrato è contenuto anche un regolatore di tensione con ingresso al piedino 7. Visto che comodità?!

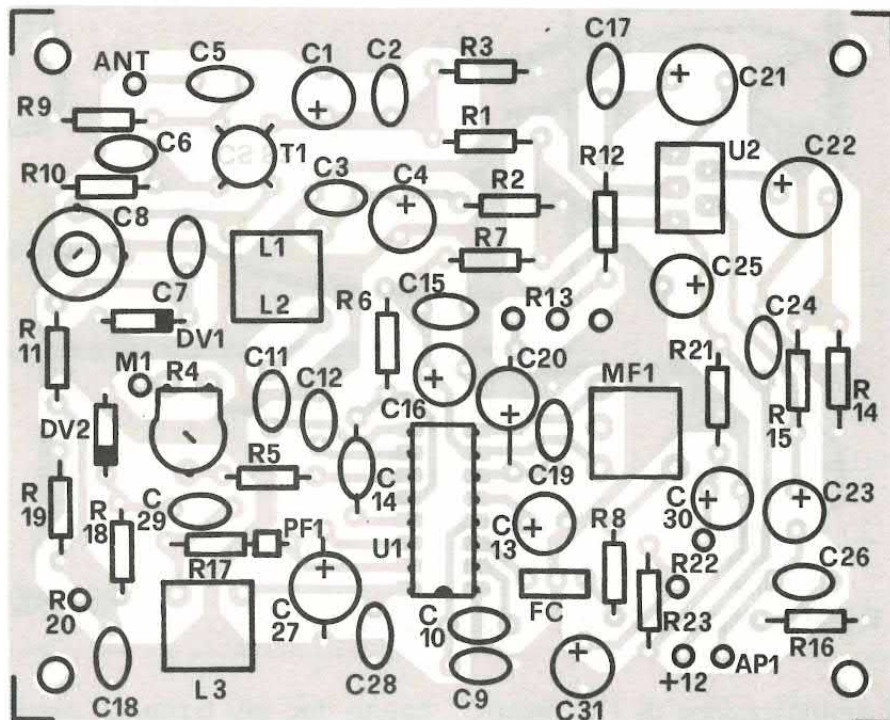
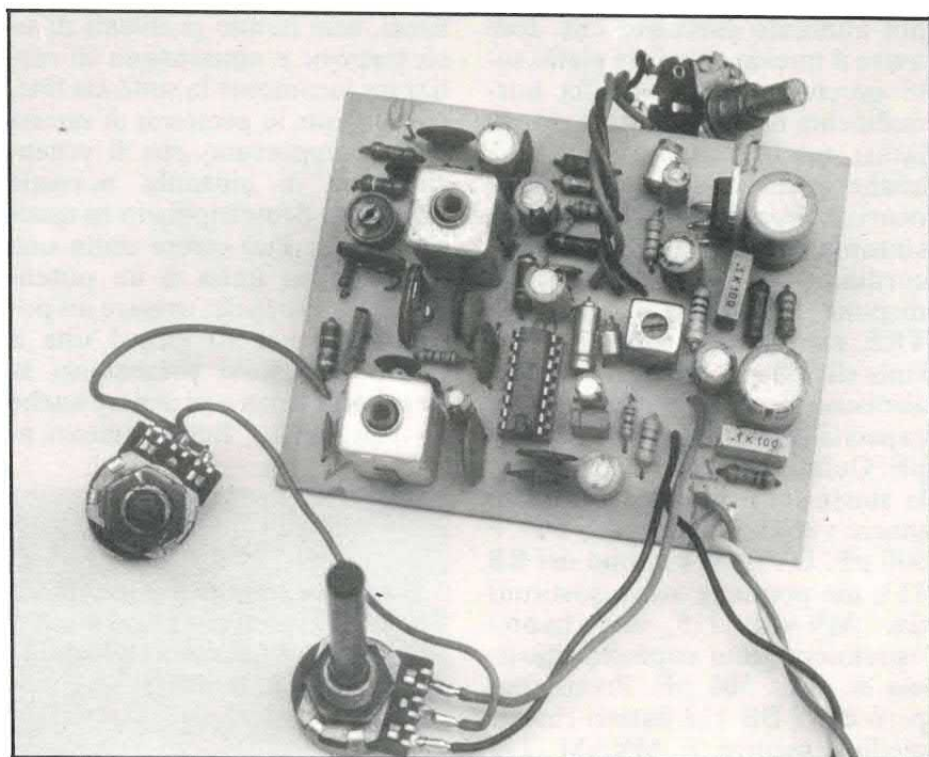
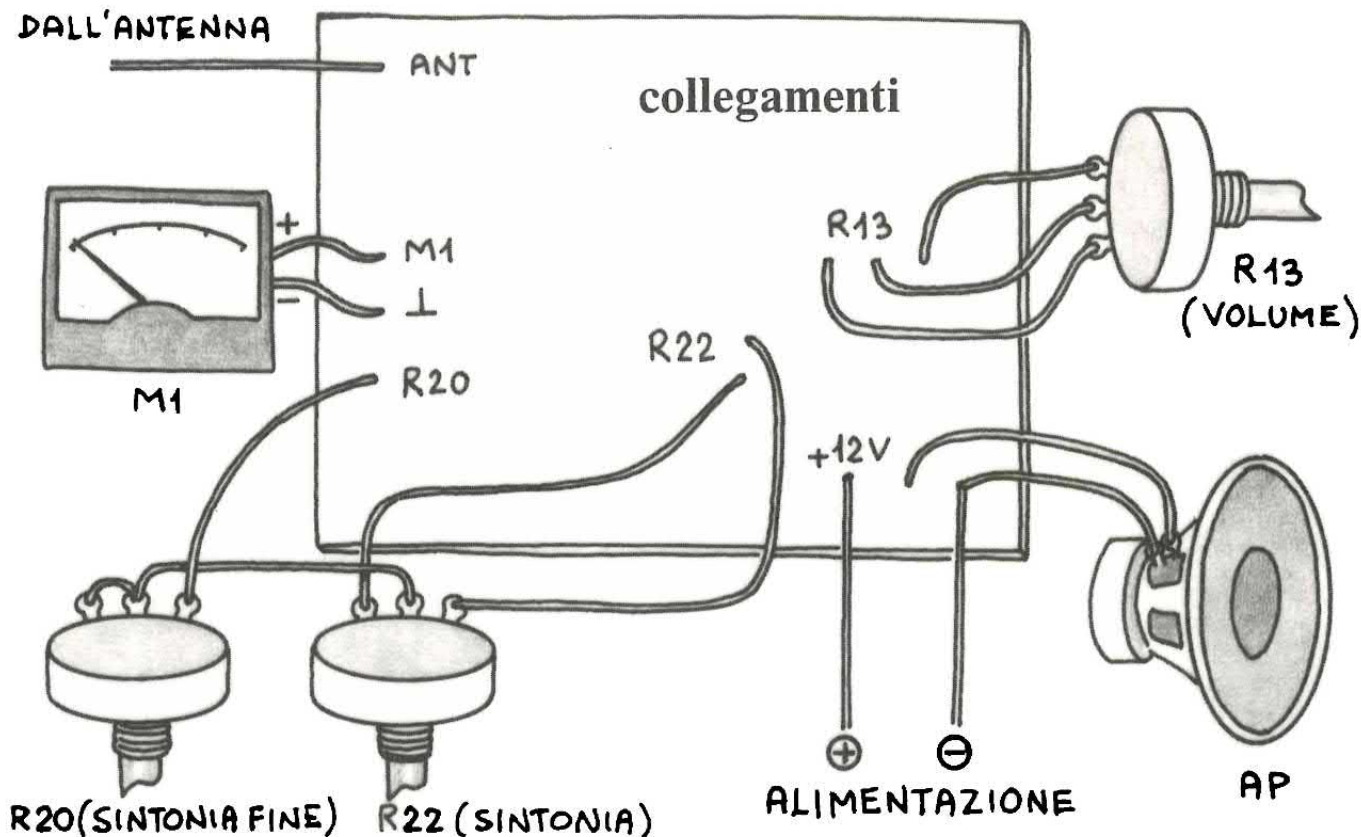
Questo circuito integrato svolge ottimamente il compito affidatogli. Come abbiamo visto, contiene internamente anche il circuito di rivelazione; questo, a nostro giudizio, è l'unico punto negativo di questo componente. Essendo integrata anche la rivelazione, non è disponibile all'esterno il segnale di media fre-

COMPONENTI
R1 = 100 Kohm
R2 = 560 ohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 100 Kohm - trimmer verticale
R5 = 10 Kohm
R6 = 4,7 Kohm
R7 = 150 ohm
R8 = 3,3 Kohm
R9 = 47 Kohm
R10 = 330 ohm
R11 = 47 Kohm
R12 = 4,7 Kohm
R13 = 22 Kohm - potenziometro lineare
R14 = 10 ohm
R15 = 1000 ohm
R16 = 1 ohm
R17 = 22 ohm
R18 = 47 Kohm
R19 = 470 Kohm
R20 = 10 Kohm - potenziometro lineare
R21 = 100 ohm
R22 = 10 Kohm - potenziometro lineare
R23 = 560 ohm
C1 = 100 μF - 12 V
C2 = 47 nF
C3 = 47 nF
C4 = 100 μF - 25 V
C5 = 120 pF
C6 = 22 nF
C7 = 10 nF
C8 = 10 ÷ 60 pF - compensatore a barilotto
C9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 47 nF
C12 = 100 nF
C13 = 10 μF - 25 V

quenza dopo l'amplificazione. Questo particolare pregiudica ogni possibilità di rivelazione dei segnali SSB. Volendo effettuare la demodulazione FM, il segnale va prelevato dopo il filtro ceramico. Vi abbiamo dato tutte queste informazioni, perché, considerando le ottime prestazioni di U1, non ultima la sua capacità di lavorare con segnali fino a 30 MHz, questo integrato può essere usato per applicazioni diverse da quella per cui l'abbiamo usato noi. Può essere usato, ad esempio, per realizzare un ricevitore più complesso oppure come stadio di seconda conversione su altri ricevitori. Insomma, i nostri lettori più esperti, unendo la loro esperienza e le nostre informazioni troveranno in questo circuito integrato un valido aiuto per le loro realizzazioni «home made».

Veniamo ora al nostro ricevitore. Il segnale ricevuto dalla antenna va al gate 1 di T1 per una prima amplificazione. Abbiamo usato un mosfet, perché siamo sicuri che così nessuno correrà il rischio di vederlo autoscillare. Considerando poi l'alta impedenza d'ingresso tipica dei mosfet, è possibile fissare l'impedenza d'ingresso del ricevitore con un solo resistore (R9). All'impedenza d'ingresso abbiamo voluto conferire un valore elevato (47 Kohm) in modo che come antenna sia possibile usare un comune pezzo di filo. Il segnale amplificato viene prelevato per mezzo di un circuito accordato costituito

PER CHI VUOL SAPERNE DI PIÙ

Qualche libro sull'argomento radioascolto è utile nella nostra biblioteca. Ecco per esempio tre volumetti (i titoli dicono tutto) che si possono trovare da Marcucci (02-7386051) a Milano.

C14 = 120 pF
C15 = 100 nF
C16 = 100 μF - 25 V
C17 = 4,7 nF
C18 = 47 nF
C19 = 330 pF
C20 = 1 μF - 25 V
C21 = 10 μF - 25 V
C22 = 470 μF - 16 V
C23 = 470 μF - 16 V
C24 = 100 nF
C25 = 100 μF - 25 V
C26 = 100 nF
C27 = 10 μF - 25 V
C28 = 100 nF
C29 = 10 nF
C30 = 100 μF - 25 V
C31 = 100 μF - 25 V
U1 = TDA 1046
U2 = TDA 2002
T1 = BF 900
DV1 = BB 113
DV2 = BB 113
M1 = microamperometro 250 μA fondo scala
FC = filtro ceramico 455 KHz - SFU 455A
AP1 = altoparlante 8 ohm - 2 W
MF1 = media frequenza 455 KHz - nucleo colore giallo
L1 = 18 spire compatte avvolte su supporto ∅ 5 mm con nucleo e schermo - rame smaltato ∅ 0,3 mm
L2 = 6 spire avvolte sul lato freddo di L1 - rame smaltato ∅ 0,3 mm
L3 = 20 spire compatte avvolte su supporto ∅ 5 mm con nucleo e schermo - rame smaltato ∅ 0,3 mm
PF1 = perlina di ferrite.

da L1-C8-C7-DV1, e da qui applicato all'ingresso di U1 per mezzo del link L2. Abbiamo già detto in precedenza che l'oscillatore locale fa capo ai piedini 15 e 16. La frequenza di oscillazione è stabilita dal circuito risonante formato da L3-C29-DV2. La perlina di ferrite PF1 va infilata su un terminale di R17; sia la perlina che il resistore hanno il compito di evitare oscillazioni spurie da parte del TDA 1046. La frequenza di lavoro dell'oscillatore locale e del preamplificatore è variata controllando la tensione di polarizzazione dei varicap. Tale controllo si effettua tramite R20 e R22. Questi due potenziometri hanno il compito di sintonia generale (R22) e sintonia fine (R20). Per ridurre al minimo fenomeni di slittamenti di frequenza, ronzii vari, modulazione di frequenza parassita dell'oscillatore locale, sono stati aggiunti C31 e C33 per filtrare ulteriormente la tensione che polarizza i varicap. L'ampiezza relativa del segnale ricevuto è indicato da M1, il cui fondo scala può essere tarato agendo sul trimmer R4. Il segnale di bassa frequenza, prelevato dal piedino 6, viene fatto passare attraverso un filtro passivo di banda costituito da C18-C19-C20-C17-R12-R13 con il compito di dare una «ripulita» al segnale utile, eliminando ogni residuo di alta frequenza. Segue un amplificatore di bassa frequenza pilotato dal ben noto TDA 2002. I resistori R14 e R15 stabiliscono il fattore

di amplificazione di U2, mentre R16 e C26 evitano ogni possibilità di autoscillazione. La discreta selettività del circuito è assicurata dall'uso di un filtro ceramico connesso fra i piedini 8 e 3. Le bobine da autocostruire sono solo due: L1-L2 e L3; mentre MF1 è reperibile commercialmente. A proposito di questa, nell'elenco noi abbiamo precisato che deve avere il nucleo di colore giallo solo perché questa è quella normalmente usata negli stadi miscelatori, ma in pratica vanno bene anche quelle bianche. I componenti che consentono di cambiare sintonia sono DV1 e DV2. Vi ricordiamo che ciascuno di questi dispone internamente di ben TRE varicap con capacità massima di 250 pF ciascuno. Noi ne abbiamo usati solo due per una capacità totale massima di 500 pF. Quindi DV1 e DV2 svolgono la stessa funzione di un condensatore variabile doppio di 500 + 500 pF. DV1 e DV2 sono dei BB 113, ma possono essere sostituiti dai MVAM 115 che hanno ugualmente una capacità massima di circa 500 pF. Precisiamo però che i BB 113 hanno cinque piedini mentre i MVAM 115 hanno due soli terminali come i diodi normali. Abbiamo preferito i varicap a un normale condensatore variabile, perché questo è diventato un «pezzo da museo» e se avete l'ardire di chiederlo in negozio, come minimo vi guardano con commiserazione. Inoltre, essendo i varicap controllati da una comune tensione continua, non hanno problemi di sistemazione e consentono di realizzare facilmente la sintonia fine. Nonostante la presenza di questa però è opportuno che il potenziometro di sintonia normale (R22), sia demoltiplicato in qualche modo. Può essere usata una demoltiplica unita a un potenziometro normale, oppure un potenziometro a 10 giri. L'una o l'altra soluzione presentano la stessa efficienza e in genere anche lo stesso costo. Relativamente ai collegamenti di R20 e R22 è buona norma usare del filo schermato, avendo cura di collegare a massa la calza-schermo. Questa precauzione è necessaria per evitare che l'eventuale ronzio captato dai fili di collegamento possa provocare degli slittamenti di frequenza, oltre che far sentire un fastidioso rumore di fondo tipico della tensione di rete.

Se usate un contenitore di plastica, vi raccomandiamo di collegare alla massa anche gli involucri metallici dei potenziometri R20 e R22. Grazie all'elevata impedenza dell'ingresso d'antenna, per questa può essere usato un pezzo della solita trecciola lungo 2 o 3 metri. Il microamperometro M1 è un comune ricambio per ricetrasmettitori, reperibile in commercio al prezzo di 4000-5000 lire, ma volendo economizzare può essere eliminato. Comunque, quando c'è, il suo compito è quello d'indicare la migliore sintonia, con la massima deviazione dell'indice.

Con il numero di spire che abbiamo indicato (vedi elenco componenti) per L1-L2 e L3 si riesce a coprire una gamma che si estende da 7 a 15 MHz circa, ma

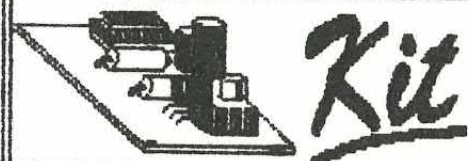
Per questo progetto (componenti, assistenza, eventuale kit) ci si può rivolgere a Elettronica Di Rollo, tel. 0776/49073.

diminuendo il numero di spire di L1 e L3 è possibile spostare la gamma d'ascolto verso l'alto; il limite massimo è comunque fissato in circa 30 MHz che corrisponde al limite dell'integrato. Quindi in questo caso è possibile l'ascolto anche della banda CB. Ovviamente aumentando il numero delle spire, la gamma d'ascolto si sposta verso il basso.

La taratura. Per questa operazione occorrerebbero alcuni strumenti: generatore RF — probe RF — frequenzimetro digitale — voltmetro elettronico. Questi sono strumenti che chi li ha sa anche come usarli. Vediamo invece come possiamo cavarcela con il solo frequenzimetro digitale. È sufficiente: togliere lo schermo da L3; regolare a metà corsa R20; regolare per la minima tensione R22; accoppiare lascamente con una spira-sonda il frequenzimetro a L3 e regolare il suo nucleo in modo che il frequenzimetro indichi 6,545 MHz. Questa operazione va fatta con un cacciavite non induttivo. Dopo la messa a punto di L3 occorre rimettere a posto lo schermo tolto in precedenza e regolare a metà corsa C8. Fatto ciò è necessario sintonizzare una emittente nella parte alta della gamma di ricezione (il più alto possibile) e regolare MF1 e L1-L2 per la massima intensità del segnale diffuso dall'altoparlante. Sintonizzare poi una emittente nella parte bassa della gamma e regolare il compensatore C8 sempre per il massimo livello audio. Mentre MF1 va regolata una sola volta, la taratura di L1-L2 e C8 va ripetuta due o tre volte, sempre nel modo descritto.

Per quanto riguarda l'uso, crediamo che non ci siano problemi. Con R22 si cerca la stazione desiderata e con R20 si perfeziona la sintonia. Per ciò che riguarda l'indicazione di sintonia, la migliore cosa sarebbe usare un indicatore digitale di sintonia, prelevando il segnale con tre o quattro spire avvolte sul lato di L3, ma una simile soluzione costa. Molto più economica, ma purtroppo scarsamente precisa, è la soluzione di tracciare alcune tacche di riferimento intorno alla manopola di R22.

Software originale

Chiedi SUBITO (con lire 1000 in francobolli per spese postali) il catalogo di software originale per il computer che hai. Sono disponibili cataloghi per: MSDOS-AMIGA-AMSTRAD-ATARI XE/130 e ST-COMMODORE 64 (su disco e cassetta) e C16-MSX-SPECTRUM..

OFFERTA SPECIALE

Chiedi SUBITO (con lire 1000 in francobolli per spese postali) il catalogo completo dei nostri kit.

-JOYSTICK-

QUICKJOY prezzo pazzo L.8000

FLASHFIRE L.12000
anatomico-autofuoco

FLASHFIRE PLUS L.19000
microswitch-autofuoco

SPEEDKING Konix L.27000
Anatomico con microswitch
UN GIOCO IN REGALO

PHASOR ONE L.27000
Con microswitch, cavo extralungo, garantito!!
IN REGALO un OROLOGIO DIGITALE SUBACQUEO (fino ad esaurimento).

DISCHI

10 MASTER MEDIA 5-1/4 DFDD+contenitore+etichette L.8000
25 BULK 5-1/4 DFDD+copertine+adesivi L.20000
10 3,5 DFDD (Verbatim o Nashua) L.28000
50 BULK 3,5 L.97500

BOX DISCHI

BOX 5-1/4 50 posti L.13000
BOX 5-1/4 90 posti L.16000
BOX 3,5 25 posti L. 8600
BOX 3,5 50 posti L.15000
BOX 3,5 90 posti L.17000

DATABANK L. 66.000

Una perfetta segretaria elettronica con AGENDA telefonica. Memorizza i vostri APPUNTAMENTI. Completa di CALCOLATRICE, Alarm/Clock e codice segreto per proteggere i dati. TASCABILE

CALCOLATRICE SCIENTIFICA

Multifunzione. Una preziosa alleata a scuola e sul lavoro! L.14000

INTERFACCIA KEMPSTON

Per collegare JOYSTICK al tuo SPECTRUM Lire 19.500

SOTTOSTAMPANTE

Per stampanti ad 80 colonne
Un comodo appoggio per carta e stampante. SALVASPAZIO
L.25mila

Natale

Cerca le grandi SORPRESE BytExpress all'interno della rivista.

MPS 801 L. 6000
MPS 802 L. 9000
MPS 803 L. 9000
MPS 1000 L. 7000
MPS 1200 L.10000

MOUSEPAD

Un morbido tappeto per il tuo mouse.
Lire 13mila

DATABANK L. 66.000

Una perfetta segretaria elettronica con AGENDA telefonica. Memorizza i vostri APPUNTAMENTI. Completa di CALCOLATRICE, Alarm/Clock e codice segreto per proteggere i dati. TASCABILE

MOUSE ANKO

Microsoft compatibile
AT/PC L.68mila

Spedite il tagliando in busta chiusa a: **BytExpress** - C.so Vitt.Emanuele 15 - 20122 MILANO

Tutti i prezzi sono **IVA INCLUSA**

Si accettano ordini superiori alle L.20mila. Spedizione in contrassegno con spese a Vostro carico. Per ordini superiori a L.100mila in OMAGGIO un SUPER-JOYSTICK oppure 10 DISCHI 5-1/4 (Master Media DFDD)

Specifica la scelta.

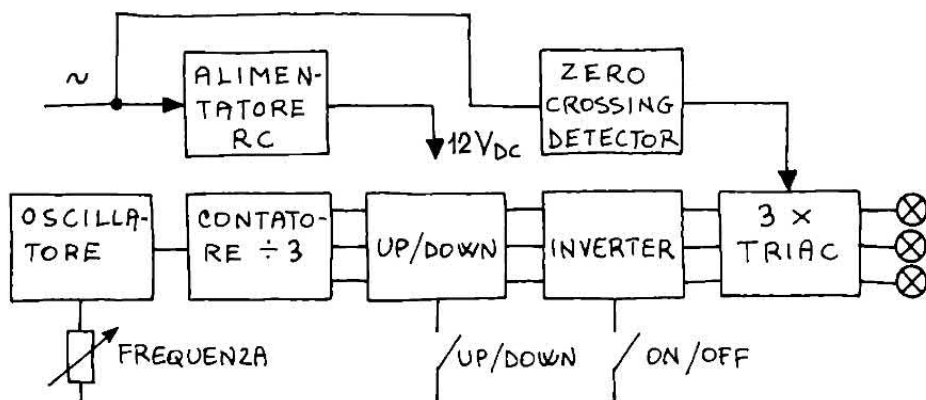
NOME.............................. COGNOME..............................
VIA...N. ....
CITTA'.......................................CAP...................PROV......
CHE COMPUTER HAI?..

NOME ARTICOLO	N pezzi	PREZZO
TOTALE		

DECEMBER NIGHTS

LE LUCI DI NATALE

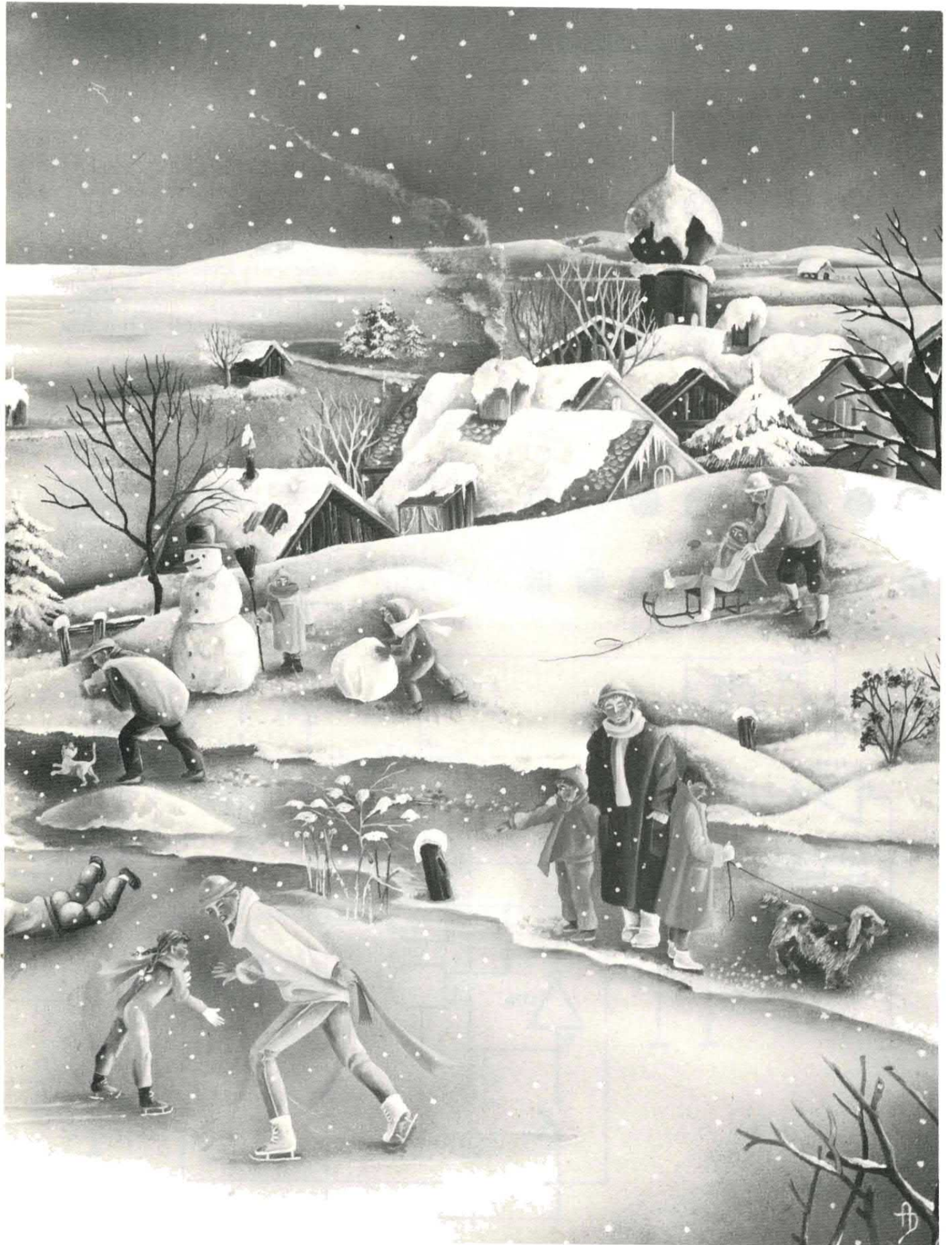
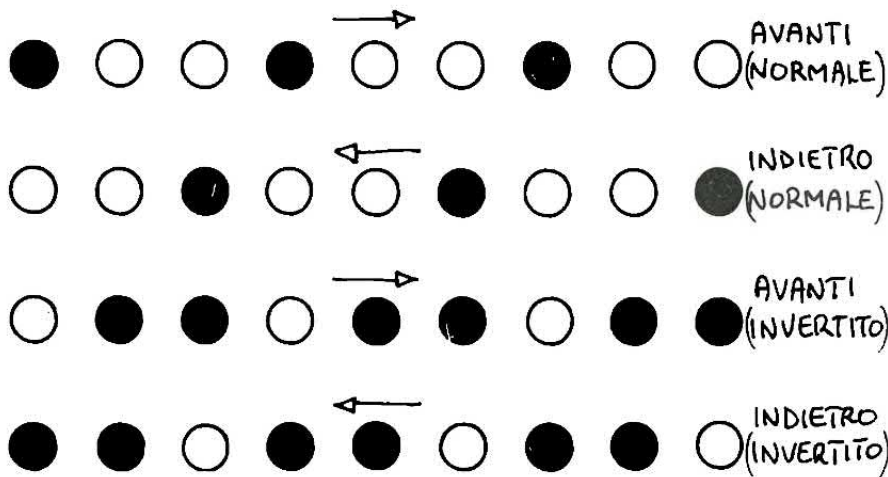
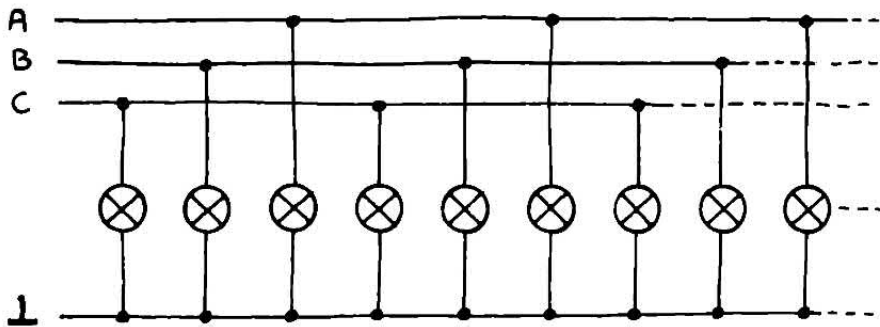
SUL PRESEPE O SULL'ALBERO TANTE TANTE LUCI MULTICOLORI PER ALLIETARE GRANDI E PICCINI. UN CIRCUITO SEMPLICE, SICURO, ALLA PORTATA DI TUTTI.

TEHO COURTESY

Dimenticati gli anni della crisi petrolifera, durante le feste di Natale e di fine anno sembra quasi che le città, le associazioni di categoria ed i singoli cittadini facciano a gara a chi espone le luminarie più belle, illuminando vie, piazze e giardini con migliaia di luci multicolori.

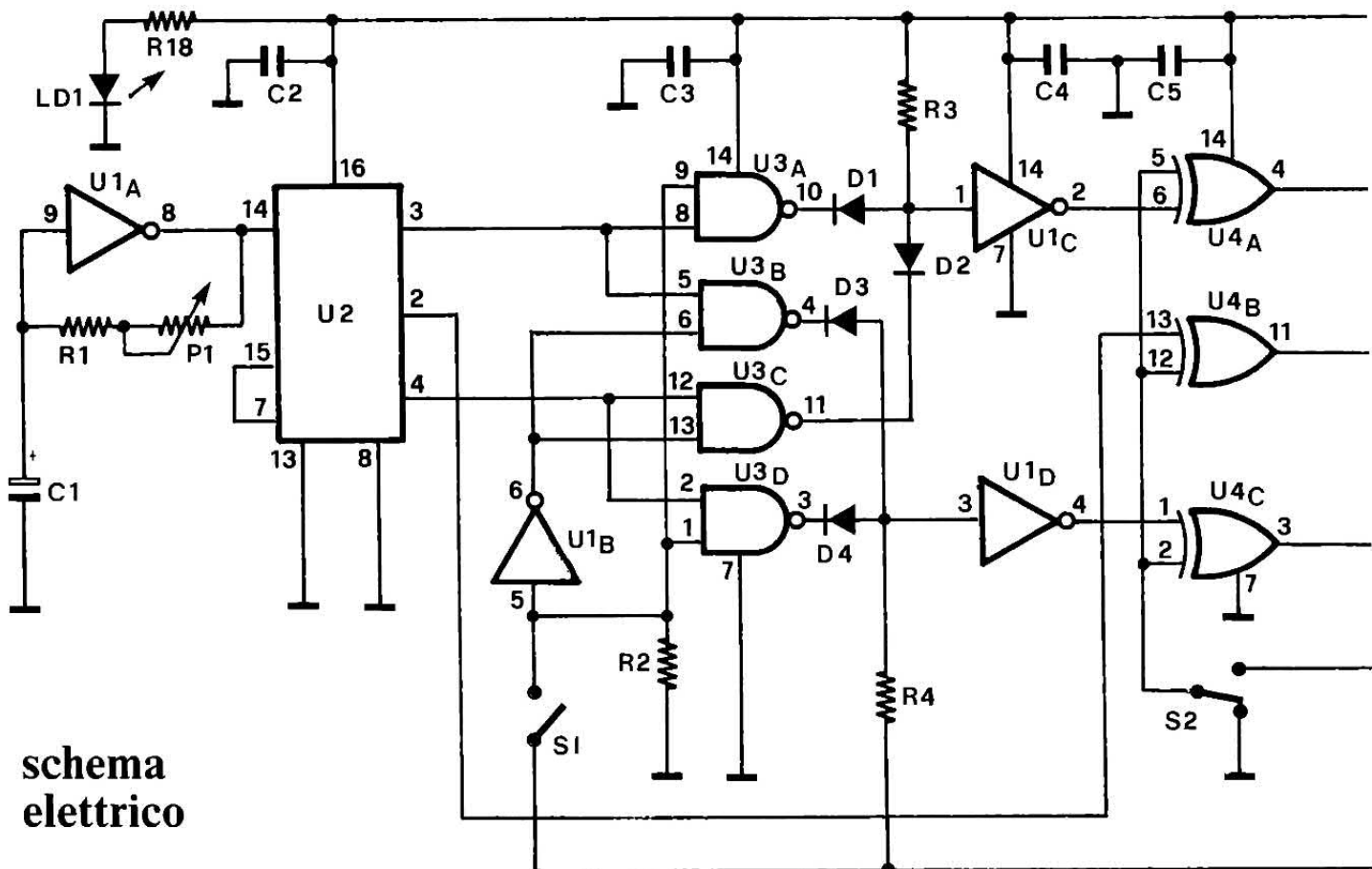
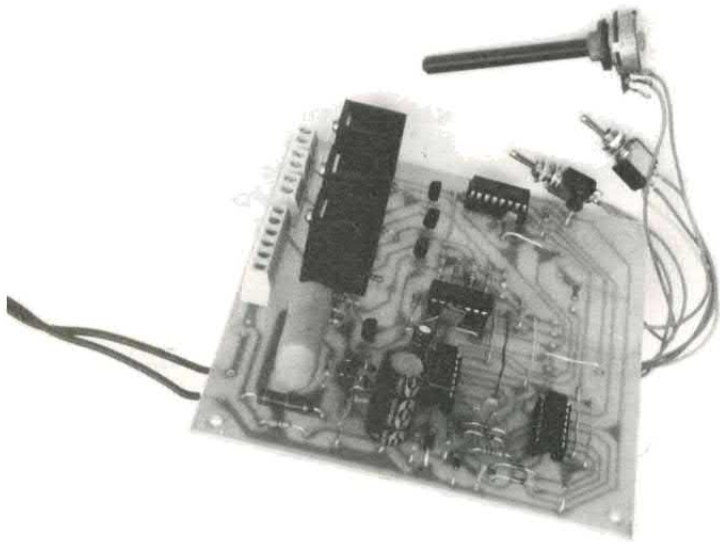
Per non parlare poi degli alberi di Natale addobbati con luci di ogni tipo. Anche noi, nell'imminenza di questi giorni di festa, abbiamo pensato di proporre un circuito in grado di generare interessanti effetti luminosi. L'apparecchio non è per nulla complicato ed i pochi giorni che restano a disposizione sino alle feste di Natale sono più che sufficienti per montare il dispositivo.

Il circuito è in grado di pilotare tre gruppi di lampade che, opportunamente disposte, consentono di ottenere l'effetto «scorrimento»; in pratica si ha l'impressione che le luci si muovano da un punto all'altro. Sin qui nulla di eccezionale: effetti luminosi di questo genere sono disponibili sul mercato da anni.

Quel qualcosa in più che il nostro circuito offre rispetto alle «luci rotanti» tradizionali è la possibilità di invertire in qualsiasi momento il senso di rotazione nonché la possibilità di funzionare «in negativo» ovvero con la lampadina che «scorre» spenta e tutte le altre accese. Normalmente avviene il contrario in quanto l'illusione ottica dello «scorrimento» viene prodotta dall'accensione sequenziale delle lampadine e non dal loro spegnimento. Anche questo particolare effetto può essere attivato in qualsiasi momento con l'azionamento di un interruttore.

Tutte queste funzioni sono state ottenute con l'impiego di un numero

tutte le possibilità

ridotto (4) di integrati CMOS di costo contenuto. Il circuito di alimentazione dalla rete luce non utilizza il classico trasformatore ma bensì una rete di caduta R-C in grado di fornire i pochi milliampere necessari al funzionamento del dispositivo.

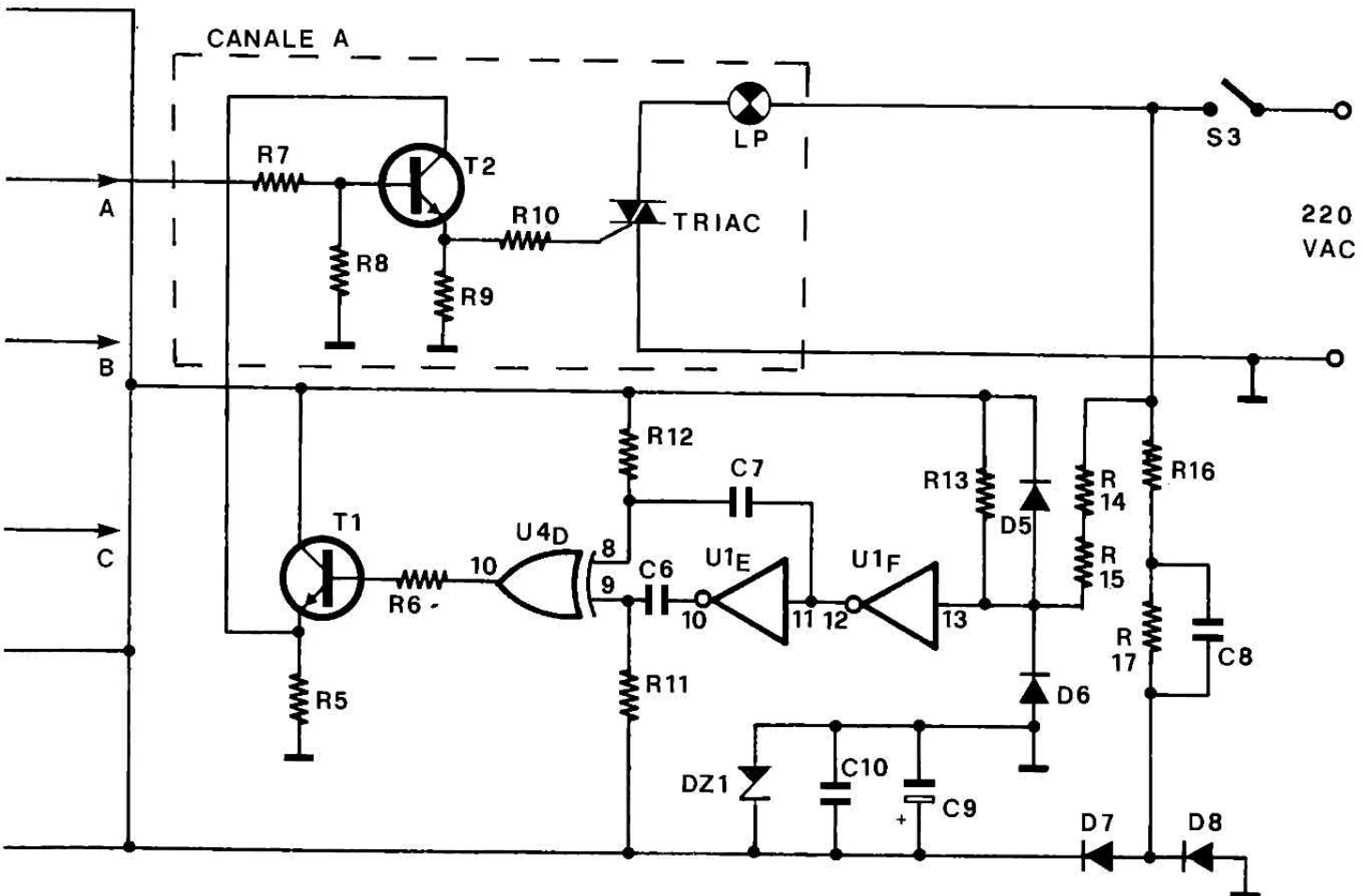
Al fine di ridurre al minimo i disturbi in rete, l'apparecchio è provvisto di un circuito di zero-crossing detector che consente ai tre TRIAC di entrare in conduzione unicamente durante il passaggio per lo zero della sinusoide di rete eliminando quasi completamente i disturbi dovuti alla commutazione.

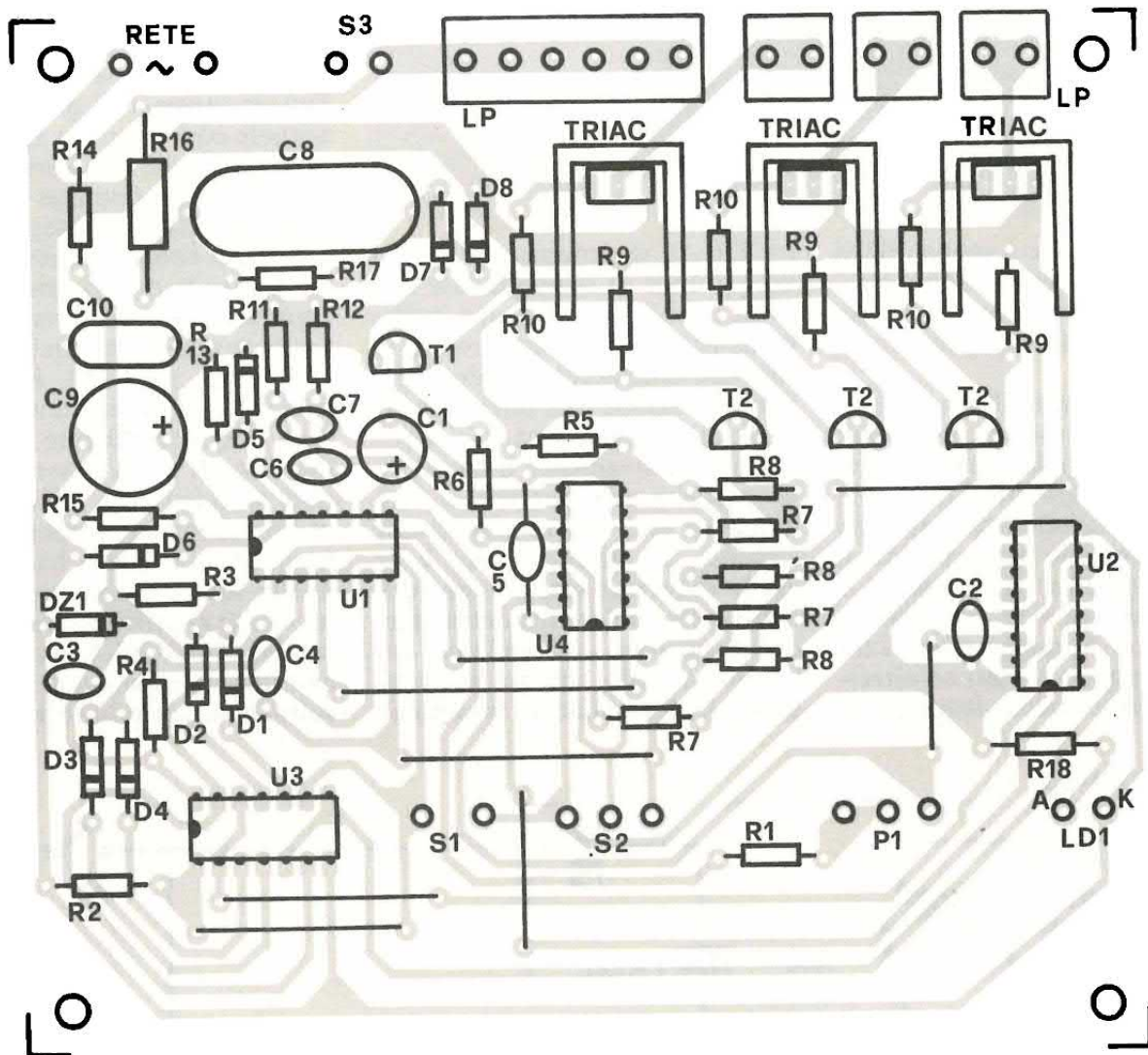
Per meglio comprendere il funzionamento del circuito diamo subito uno sguardo allo schema a blocchi. Un oscillatore a bassissima frequenza produce il segnale di clock che pilota un contatore per tre, ovvero un circuito in grado di attivare sequenzialmente tre uscite. La frequenza di lavoro dell'oscillatore può essere variata entro limiti piuttosto ampi tramite un potenziometro. Le tre uscite vengono applicate ad un particolare circuito che è in grado di

schema elettrico

scambiare tra loro i segnali della prima e della terza uscita ottenendo così l'inversione in modo da ottenere il funzionamento in «negativo».

Entrambi questi ultimi due circuiti possono essere controllati tramite un segnale digitale ovvero tramite un deviatore mediante il quale è possibile applicare alla linea di controllo una tensione di zero volt (livello logico basso) o una tensione di +12 volt (livello logico alto). A questo punto i tre segnali vengono inviati ad altrettanti buffer e successivamente a tre TRIAC di potenza che pilotano i gruppi di lampade. La tensione di alimentazione dei buffer viene prelevata da un circuito di zero-crossing detector mentre per l'alimentazione dell'intero circuito viene utilizzato una rete R-C.

Complessivamente il dispositivo assorbe una ventina di milliampere che questo particolare circuito di alimentazione è in grado di fornire senza alcuna difficoltà. Per un'analisi dettagliata del dispositivo soffermiamo ora la nostra sullo schema elettrico generale. L'oscillatore fa capo all'inverter a trigger di Schmitt U1a; questo circuito è in grado di generare un'onda quadra di frequenza compresa tra pochi Hertz e qualche decina di Hertz.

La frequenza di oscillazione può essere regolata agendo sul potenziometro P1. L'inverter U1a fa parte di un integrato CMOS contraddistinto dalla sigla 40106 al cui interno sono disponibili ben sei inverter di questo tipo. Il segnale così ottenuto viene inviato all'ingresso del contatore decimale U2, un comune 4017.

In questo caso l'integrato viene utilizzato come contatore per tre in quanto la quarta uscita (corrispondente al pin 7) risulta direttamente connessa con il terminale di reset (pin 15). In pratica, perciò, le tre uscite vengono attivate sequenzialmente; ad ogni impulso di clock l'uscita che in quel momento era attiva va a zero volt mentre l'uscita successiva passa da un livello basso ad un livello alto e così di seguito. Le tre uscite si attivano nel seguente ordine: 3-2-4-3-2-4 eccetera. Per invertire l'ordine di attivazione è sufficiente scambiare tra loro la

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 4,7 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 4,7 Kohm (3 elementi)
R8 = 220 Kohm (3 elementi)
R9 = 1,5 Kohm (3 elementi)
R10 = 22 Ohm (3 elementi)
R11 = 3,9 Kohm
R12 = 3,9 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 47 Kohm
R15 = 47 Kohm
R16 = 100 Ohm 1 W
R17 = 220 Kohm
R18 = 1 Kohm
P1 = 100 Kohm pot. lin.
C1 = 10 μF 16 VL
C2,C3= 100 nF
C4,C5= 100 nF
C6,C7= 10 nF

prima e la terza linea.

Per effettuare questo scambio è possibile utilizzare un doppio deviatore oppure una rete logica quale quella da noi utilizzata. Nel nostro caso la prima e la terza uscita del contatore sono collegate ciascuna a due NAND per un totale di quattro porte.

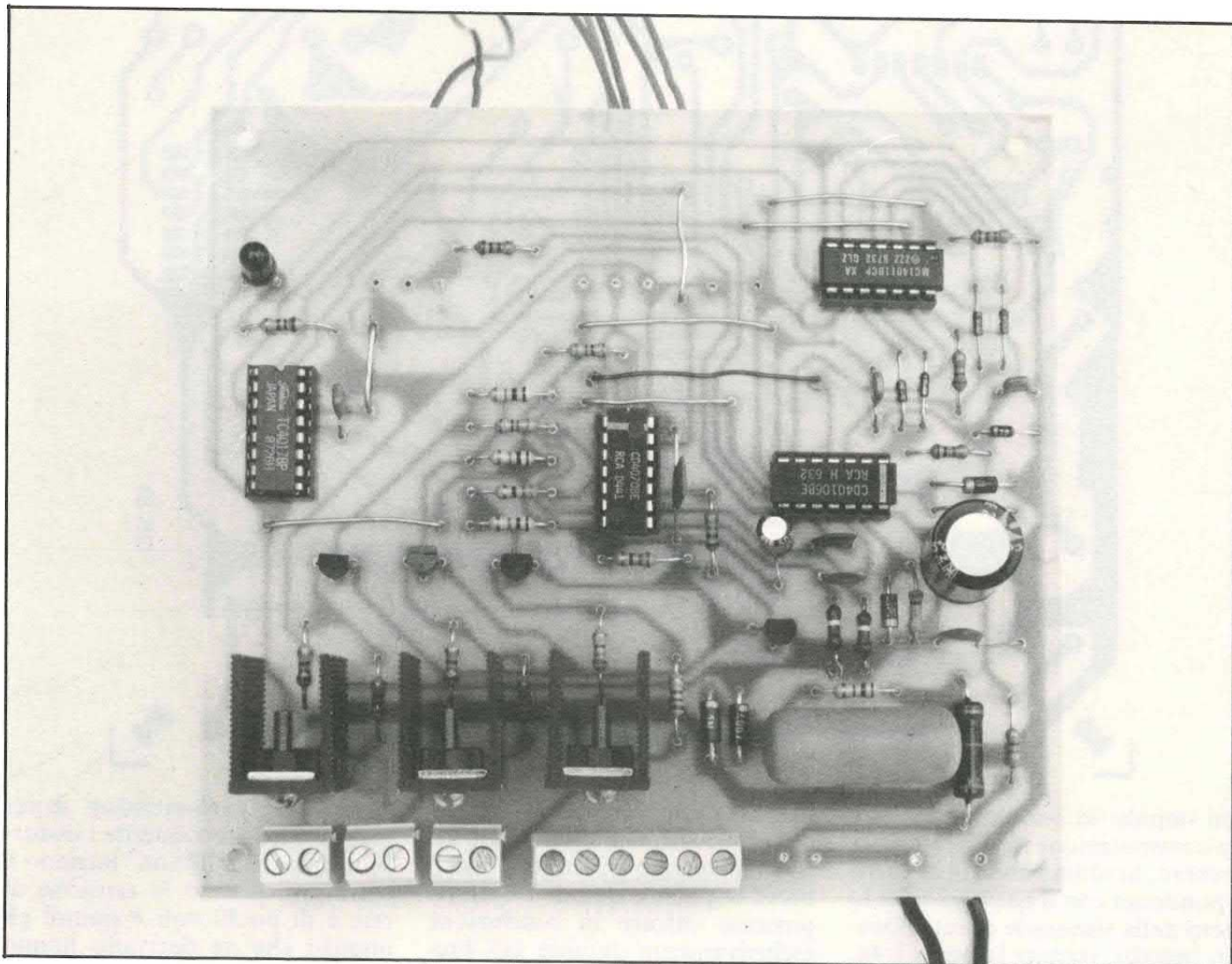
Gli altri ingressi dei quattro NAND sono collegati a due a due alla linea di controllo di cui fanno parte l'interruttore S1 e l'inverter U1b. Collegando opportunamente le uscite dei quattro NAND tramite una rete di diodi è possibile ottenere l'inversione dell'ordine di attivazione tra la prima e la terza uscita. Per ripristinare i corretti livelli logici, all'uscita della rete di diodi è necessario inserire due inverter che nel nostro caso sono rappresentati da U1c e U1d.

In pratica con l'interruttore aperto si ottiene l'inversione tra la prima e la terza uscita, in caso contrario (interruttore chiuso) la sequenza non cambia rispetto a quella generata dal contatore. Al posto dell'interruttore S1 è possibile fare uso di un controllo digitale esterno oppure di un controllo automatico.

Ad esempio, è possibile utilizzare un oscillatore con un periodo di alcune decine di secondi per commutare automaticamente il senso di rotazione delle luci due/tre volte nell'arco di un minuto. Alle tre porte EX-OR U4a, b, c, è invece affidato il compito di invertire i livelli delle tre linee in modo da ottenere il funzionamento in «negativo».

Il funzionamento di questa rete è molto semplice. Come noto le porte EX-OR presentano un livello d'uscita alto quando entrambi gli ingressi presentano lo stesso livello ovvero quando entrambi gli ingressi sono contemporaneamente bassi o alti. In tutti gli altri casi, l'uscita presenta un livello logico basso. Se utilizziamo uno dei due ingressi di una porta EX-OR come linea di con-

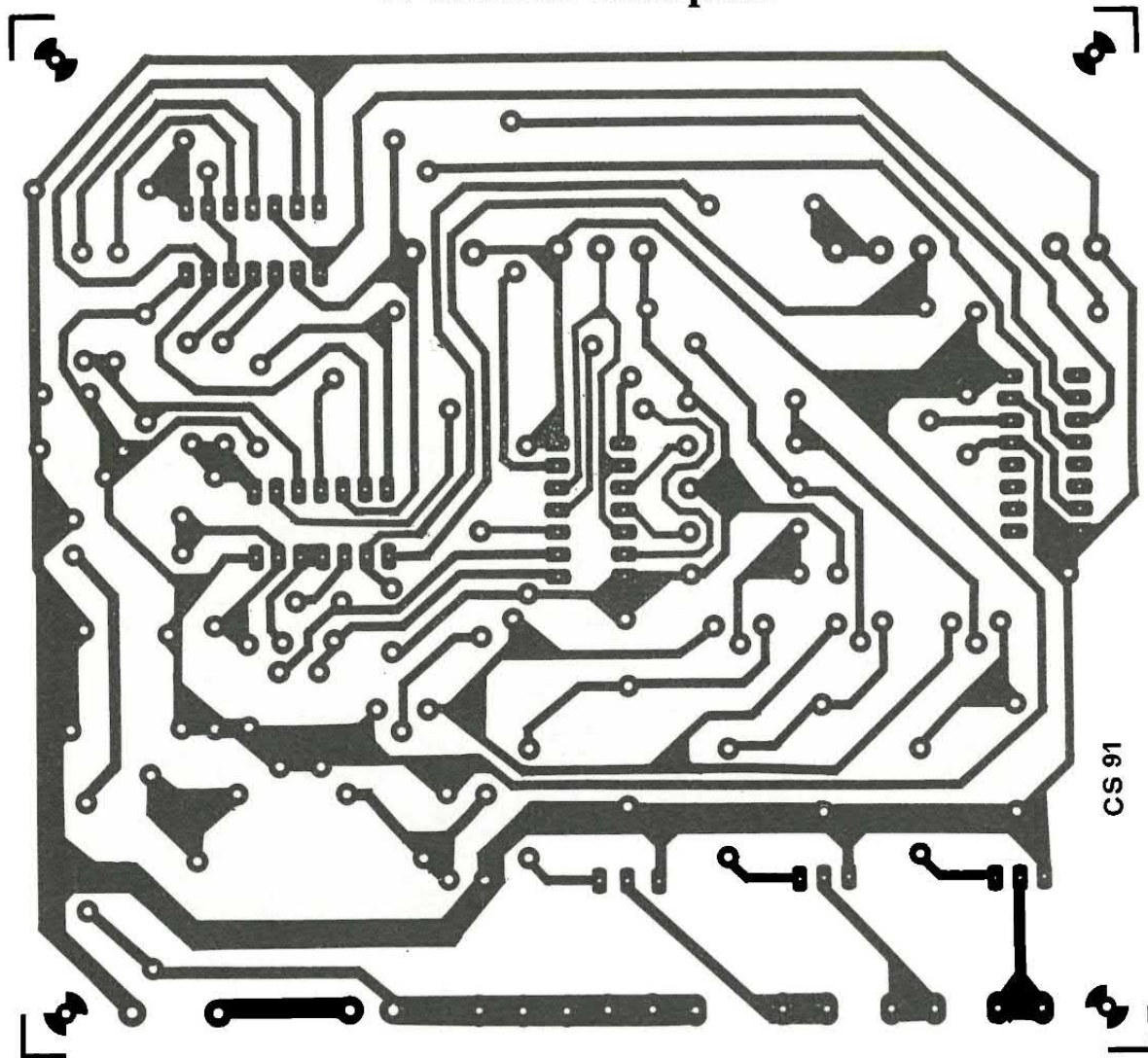
C8 = 470 nF 630 VL
C9 = 1.000 μF 25 VL
C10 = 10 nF
D1,D2,D3,D4 = 1N4148
D5,D6,D7,D8 = 1N4007
DZ1 = Zener 12V 1/2W
LD1 = Led rosso
T1 = BC237B
T2 = BC237B (3 elementi)
TRIAC = TIC206M (3 elementi)
U1 = 40106
U2 = 4017
U3 = 4011
U4 = 4070
S1,S2,S3 = Deviatori
Varie: 3 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 8+8, 3 dissipatori per TO-220, 3 viti 3MAx8 con dado, 1 CS 091.

La basetta (cod. 091) costa 12 mila lire mentre il kit completo (cod. FE87) costa 37 mila lire. Il materiale va richiesto alla ditta Futura Elettronica, Via Modena 11, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/593209.

trollo ed al secondo ingresso applichiamo il dato, la porta si comporta come un inverter nel caso in cui la linea di controllo presenti un livello logico basso mentre se il livello logico è alto il dato che troviamo in uscita è identico a quello presente in ingresso.

Nel nostro circuito gli ingressi di controllo delle tre porte sono connessi al deviatore S2 mediante il quale è possibile scegliere tra un livello logico alto o basso. Anche in questo caso è possibile fare ricorso ad un controllo digitale esterno oppure ad un controllo automatico che provveda a variare ciclicamente il livello logico e quindi, in ultima analisi, a modificare il funzionamento del circuito. Le tre uscite sono connesse ad altrettanti buffer che fanno capo ai transistor contraddistinti dalla sigla T2. Questi stadi non sono altro che dei comuni amplificatori in corrente necessari per poter pilotare i TRIAC con i segnali di uscita delle porte CMOS. A tale proposito ricordiamo che gli elementi da noi utilizzati presentano una sensibilità di gate di 5 mA; utilizzando TRIAC con sensibilità di gate maggiore il circuito difficilmente potrà funzionare.

La potenza massima delle lampade che è possibile collegare all'uscita di ciascun canale dipende ovviamente dalle caratteristiche dei TRIAC (leggi corrente nominale). I tre buffer sono alimentati da un apposito circuito che fornisce tensione ai transistor solamente durante il passaggio per lo zero della sinusoide di rete.

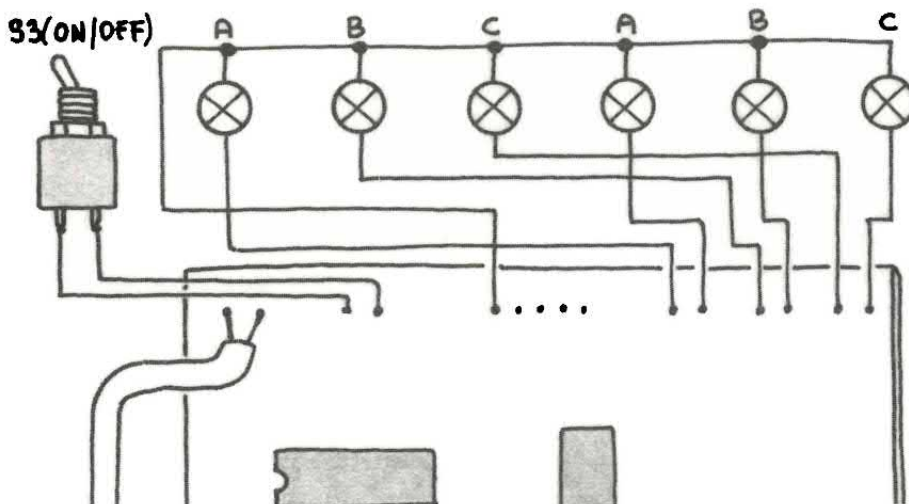
Questo stadio, che fa capo alle porte U1e, U1f e U4d, viene controllato direttamente dalla tensione di rete tramite le resistenze R14 e R15. I diodi D5 e D6 limitano l'ampiezza della tensione di rete tra 0 e 12 volt. Il segnale alternato viene squadrato dai primi due inverter mentre alle reti RC C7-R12 e C6-R11 è affidato il compito di generare dei brevissi-

il circuito stampato

mi impulsi in concomitanza con la commutazione dei due inverter ovvero, in ultima analisi, in corrispondenza con il passaggio per lo zero della sinusoide di rete. Questi impulsi, tramite la porta U4d, attivano il transistor T1 che alimenta i tre buffer.

Tali circuiti risultano perciò attivi solamente durante questi brevi impulsi e quindi i TRIAC possono entrare in conduzione esclusivamente durante tali brevissimi periodi. Questo stadio, noto come zero-crossing detector, limita notevolmente i disturbi in quanto i TRIAC iniziano a condurre quando la tensione di rete è di pochi volt e quindi gli impulsi che ne derivano hanno anch'essi un'ampiezza modesta.

Completa il nostro dispositivo un semplice alimentatore dalla rete luce senza trasformatore. Più volte in passato abbiamo utilizzato alimentatori del genere per cui non ci dilungheremo più di tanto sul funzionamento di questo stadio. L'elemento più importante è il condensatore C8 dalla cui capacità dipende la corrente che lo stadio è in grado di erogare. I diodi D7 e D8 hanno il compito di raddrizzare la tensione alternata mentre i condensatori C9 e C10 rendono perfettamente continua la tensione presente a valle dei due diodi.

Altro elemento importantissimo è il diodo zener da cui dipen-

collegamenti

de l'ampiezza della tensione continua presente in uscita. Nel nostro caso tale tensione ammonta a 12 volt. Senza la presenza di tale elemento la tensione continua a valle dei diodi risulterebbe di alcune centinaia di volt con tutte le conseguenze del caso sia per gli integrati che per i condensatori elettrolitici. Il led LD1 ha il compito di segnalare il corretto funzionamento dell'alimentatore.

Ultimata così l'analisi del circuito, non resta che occuparci brevemente della realizzazione pratica. Tutti i componenti sono stati montati su una basetta stampata appositamente realizzata di dimensioni abbastanza contenute (12 x 13 centimetri). Come prima cosa, con degli spezzoni di conduttore, dovrete realizzare gli otto ponticelli; successivamente potrete iniziare ad inserire e saldare gli elementi passivi, gli zoccoli e via via tutti gli altri componenti.

Durante questa fase non perdete mai di vista i disegni del piano di cablaggio, lo schema elettrico e l'elenco componenti. Prestate altresì la massima attenzione al corretto orientamento degli elementi polarizzati nonché a quello degli integrati e dei transistor. Se necessario, munite i tre TRIAC di altrettante alette di raffreddamento. A questo punto, dopo aver dato un'ultima controllata al montaggio, non resta che collegare la spina alla rete.

Se tutto funziona correttamente il led deve accendersi. Con un tester controllate che la tensione ai capi dello zener sia di 12 volt. Durante questa verifica, così come per qualsiasi altra misura o prova, evitate nel modo più assoluto di toccare il circuito con le dita: la massa risulta infatti collegata ad uno dei terminali di rete e il pericolo di restare folgorati è reale. Massima attenzione, dunque!

Se anche quest'ultima verifica ha dato esito positivo non resta che collegare alle tre uscite i gruppi di lampade come illustrato nei disegni. Il numero di lampadine che è possibile collegare dipende dall'assorbimento complessivo; per creare l'illusione ottica del movimento è tuttavia necessario utilizzare almeno 3/4 gruppi di lampade.

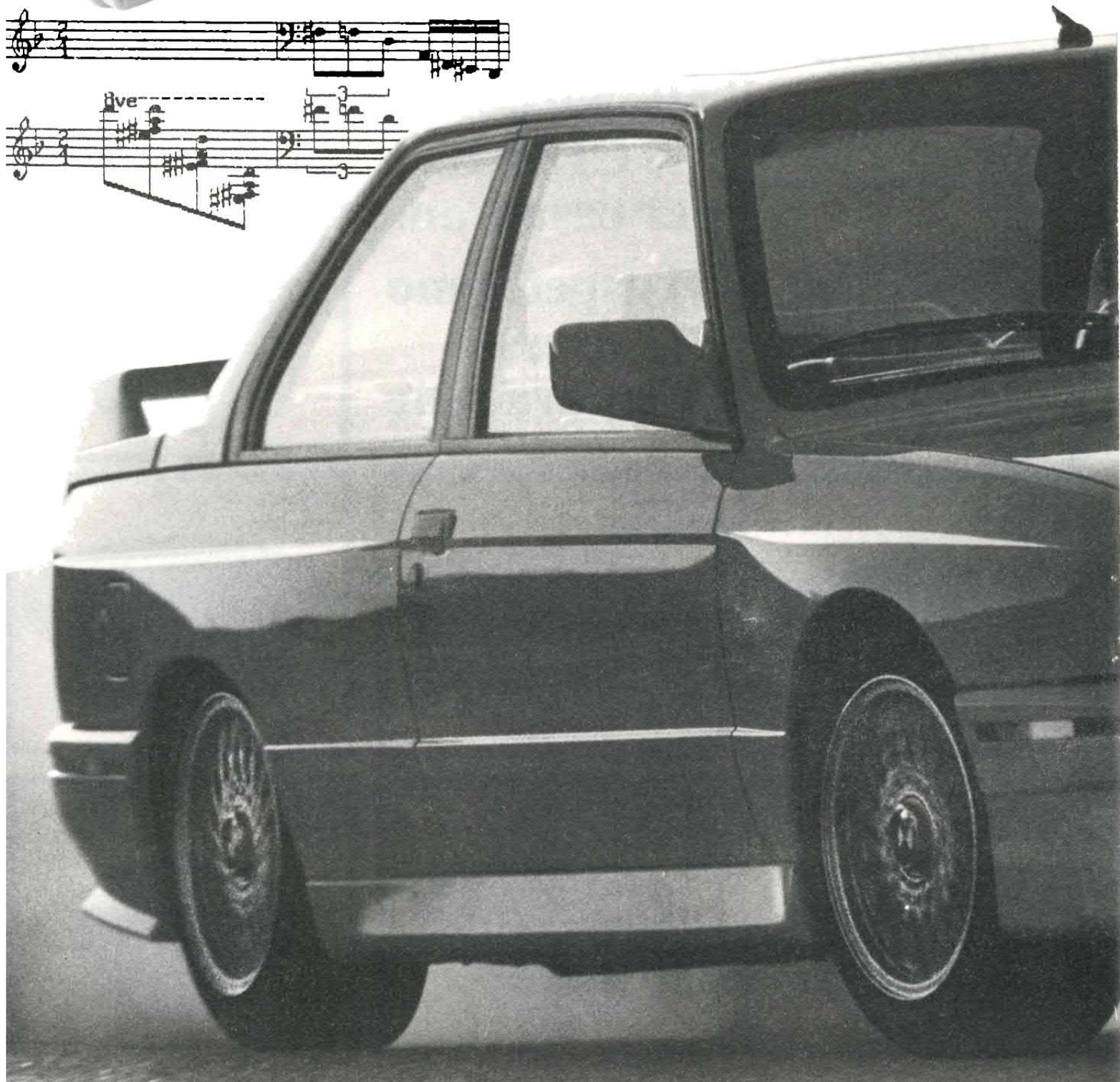
E, cari amici, ricordate che...
da noi potete trovare anche tutta la gamma completa dei prodotti audio e di altoparlanti hi-fi
CIARE

per casa e auto

vi aspettiamo presso la nuova sede

IN KIT

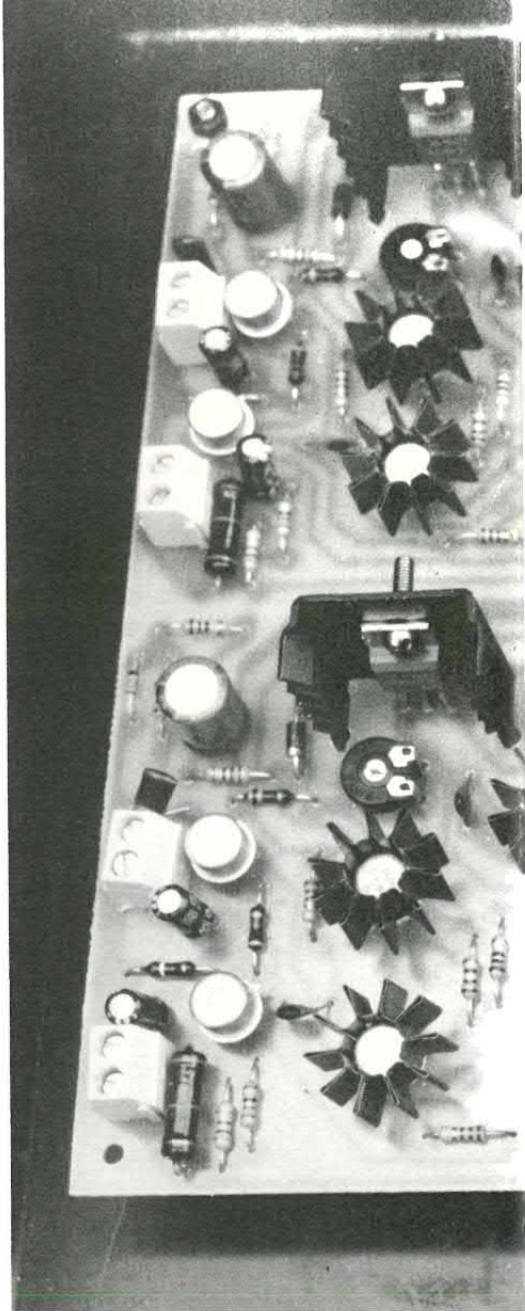
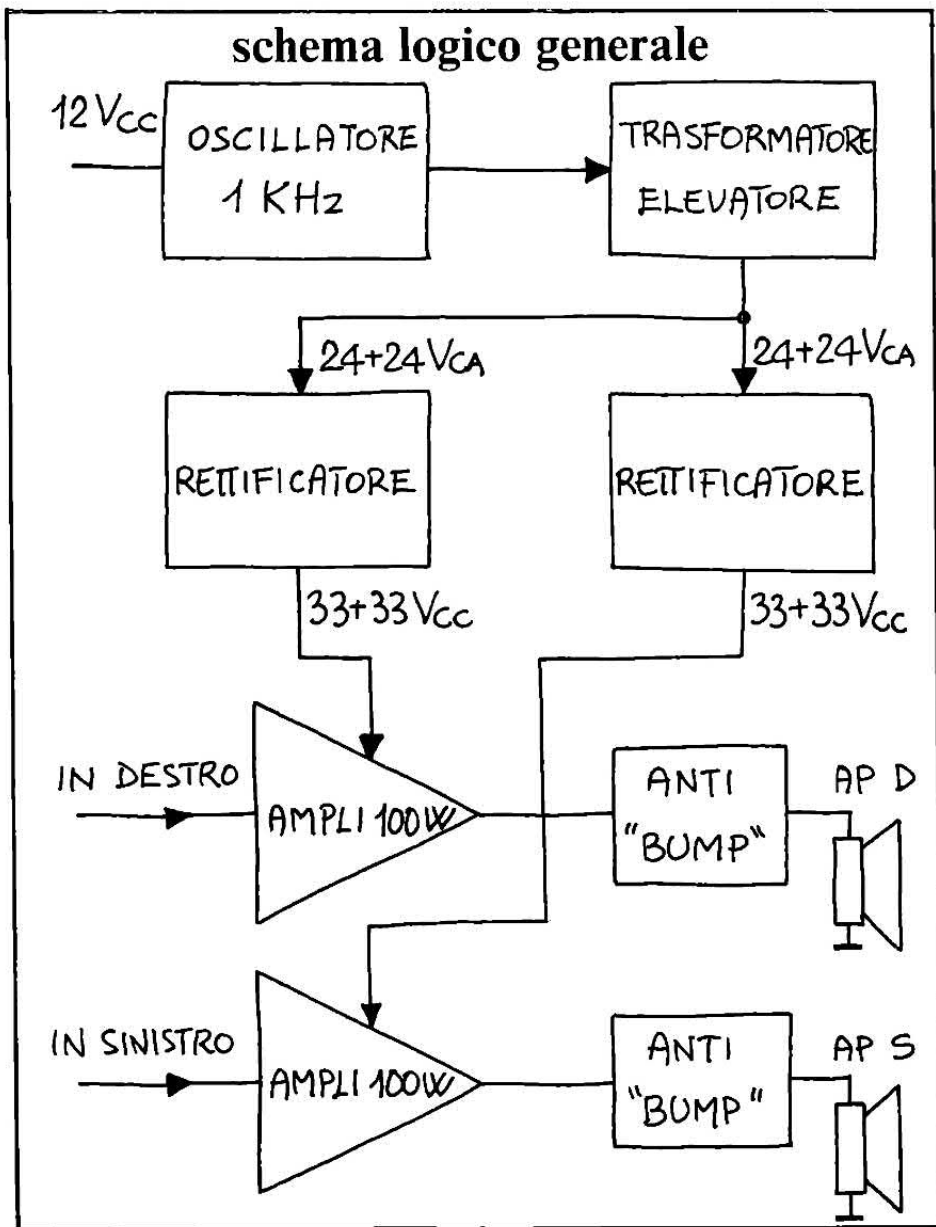
STEREO

IN AUTO COME IN DISCOTECA,
A TUTTO VOLUME.
IL SOUND PREFERITO, SENZA
DISTORSIONE, A POTENZA
ALLUCINANTE!

100W BOOSTER

Quanti hanno visitato l'ultima edizione del SIM che si è svolto presso la Fiera Campionaria di Milano hanno avuto modo di constatare di persona come il settore del car-stereo sia uno dei pochi ancora vitali nel campo della riproduzione e diffusione sonora. In questo settore le novità si susseguono incessantemente. Ultimamente è esplosa la mania dei booster di notevole potenza: cento, duecento e più watt si sprecano senza parsimonia. Al SIM abbiamo addirittura visto in funzione un impianto di oltre 1.500 watt complessivi! Del resto non è necessario essere un assiduo frequentatore di mostre di elettronica per rendersi conto di come questa moda abbia contagiato giovani e meno giovani; basta guardarsi attorno per rendersi conto che sono ormai numerosissime (e si sentono!) le autovetture con impianti di potenza ragguardevole. Ecco dunque la nostra proposta per entrare a fare parte di questa nutrita schiera di amanti della musica a «tutto volume».

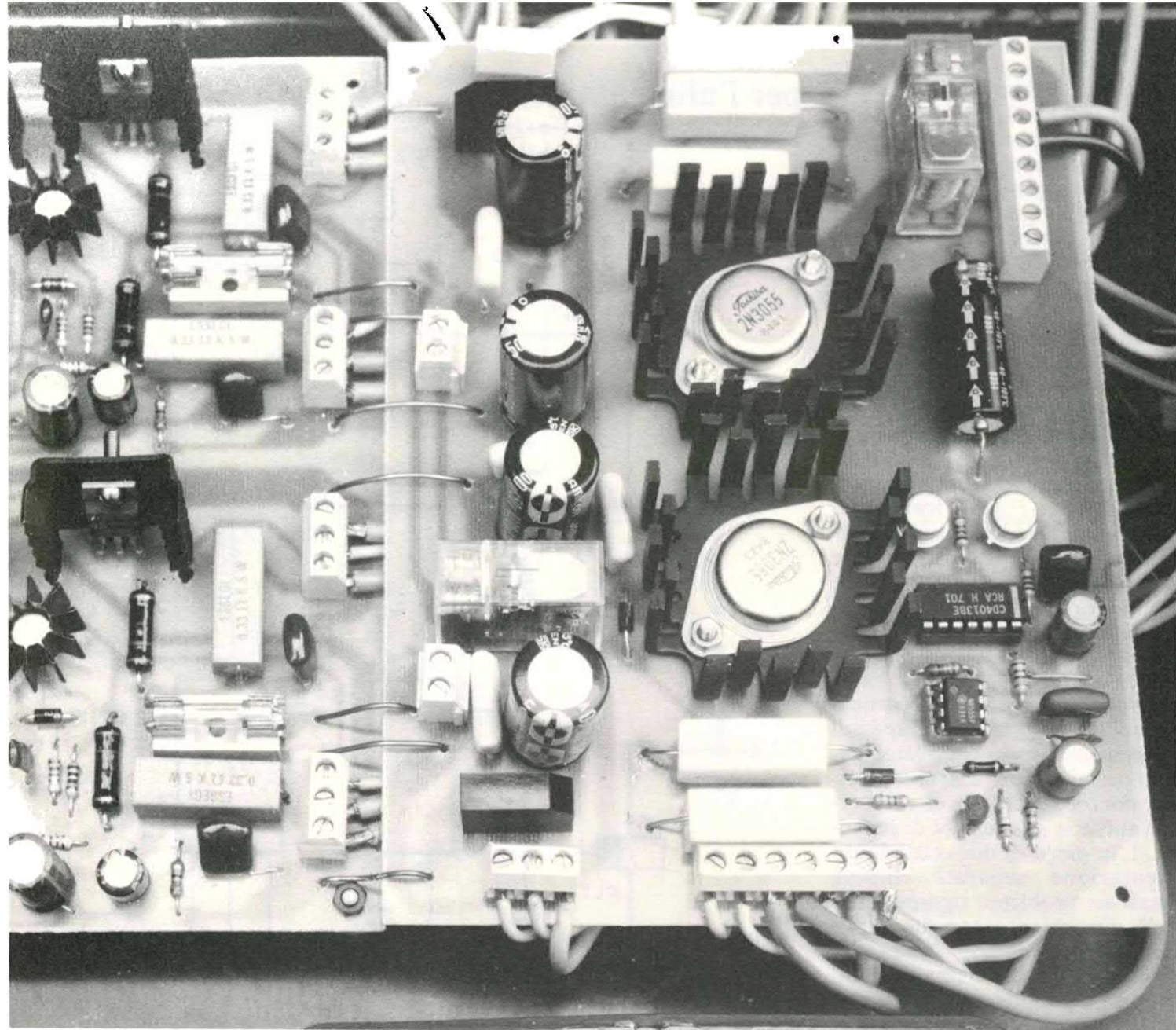
Diciamo subito che la ragione che ci ha spinti a progettare un simile dispositivo è essenzialmente di natura economica. Da un rapido sondaggio abbiamo riscontrato che i prezzi dei booster da 100+100 watt RMS variano tra 500 e 800 mila lire; facendo ricorso all'autocostruzione il costo si riduce a non più della metà. Il progetto descritto in queste pagine è in grado di erogare una potenza di 100 watt RMS per canale su un carico di 4 ohm. Tutte le altre caratteristiche sono paragonabili a quelle delle apparecchiature di tipo commerciale. Il circuito

schema logico generale

12 Vcc
OSCILLATORE 1 KHz
TRASFORMATORE ELEVATORE
24+24 VCA
24+24 VCA
RETTIFICATORE
RETTIFICATORE
33+33 Vcc
33+33 Vcc
IN DESTRO
AMPLI 100W
ANTI "BUMP"
AP D
IN SINISTRO
AMPLI 100W
ANTI "BUMP"
AP S

può essere collegato direttamente alle casse dell'autoradio oppure, se disponibile, all'uscita preamplificata. Questa particolare uscita, disponibile solamente sulle autoradio di maggior pregio, consente di sfruttare al massimo sia le caratteristiche dell'autoradio che quelle del nostro booster. Per realizzare un booster di notevole potenza bisogna superare non pochi problemi tecnici tutti riconducibili alla tensione di alimentazione disponibile ed in parte anche alla impedenza degli altoparlanti. Come noto, infatti, la massima potenza che si può ottenere da un amplificatore di bassa frequenza dipende dalla tensione di alimentazione e dalla impedenza del carico. L'ampiezza massima della sinusoide di uscita non può infatti superare la tensione di alimentazione in quanto, spingendo oltre l'amplificazione, le due semionde verrebbero «tagliate» e il segnale risulterebbe fortemente distorto. La formula che consente di ricavare la potenza di uscita di un amplificatore di bassa frequenza è la seguente: $W = (Val/2,8)^2/R$ dove «Val» è la tensione di alimentazione e «R» l'impedenza delle casse. Questa formula non tiene conto della tensione di caduta E-C dei transistor finali che tuttavia influisce in misura modesta. Nel caso delle autoradio tradizionali, la massima potenza di uscita non può superare quindi i 7/8 watt.

Utilizzando amplificatori finali a ponte, la formula risulta così modificata: $W = (Val/1,4)^2/R$. In questo caso è possibile ottenere potenze massime di circa 15/20 watt. Oltre questi valori non è possibile andare a meno di non adottare particolari soluzioni circuitali.

A tale scopo è possibile seguire due differenti strade. La prima consiste nel ridurre l'impedenza di carico dell'amplificatore facendo ricorso (l'impedenza delle casse non può essere modificata!) a particolari traslatori di impedenza, in pratica dei trasformatori di uscita del tipo di quelli utilizzati negli amplificatori a valvole. In questo caso, per ottenere una buona fedeltà, è indispensabile fare ricorso a trasformatori di elevate prestazioni.

Questo tipo di soluzione comporta anche l'impiego di particolari transistor finali in grado di lavorare con correnti elevate data la bassa impedenza di carico (1

Le due basette con i componenti necessari. Sono state progettate in maniera che sia molto semplice effettuare i collegamenti reciproci.

ohm o anche meno).

La seconda strada consiste nel convertire la tensione a 12 volt della batteria in una tensione di ampiezza maggiore. Così facendo è possibile utilizzare successivamente qualsiasi amplificatore di potenza. In questo caso il booster risulta composto da un normalissimo amplificatore stereo e da un inverter in grado di fornire la tensione di alimentazione necessaria al funzionamento dello stadio di potenza.

Il booster descritto in queste pagine utilizza proprio questa seconda tecnica. Anche in questo caso è necessario fare ricorso ad un trasformatore; si tratta tuttavia di un normale trasformatore che può essere facilmente autocostruito o commissionato ad un artigiano. Per facilitare ulteriormente il compito a quanti intendono realizzare questo interessante amplificatore per auto, abbiamo approntato un certo numero di scatole di montaggio complete di trasformatore già avvolto e pronto per l'uso.

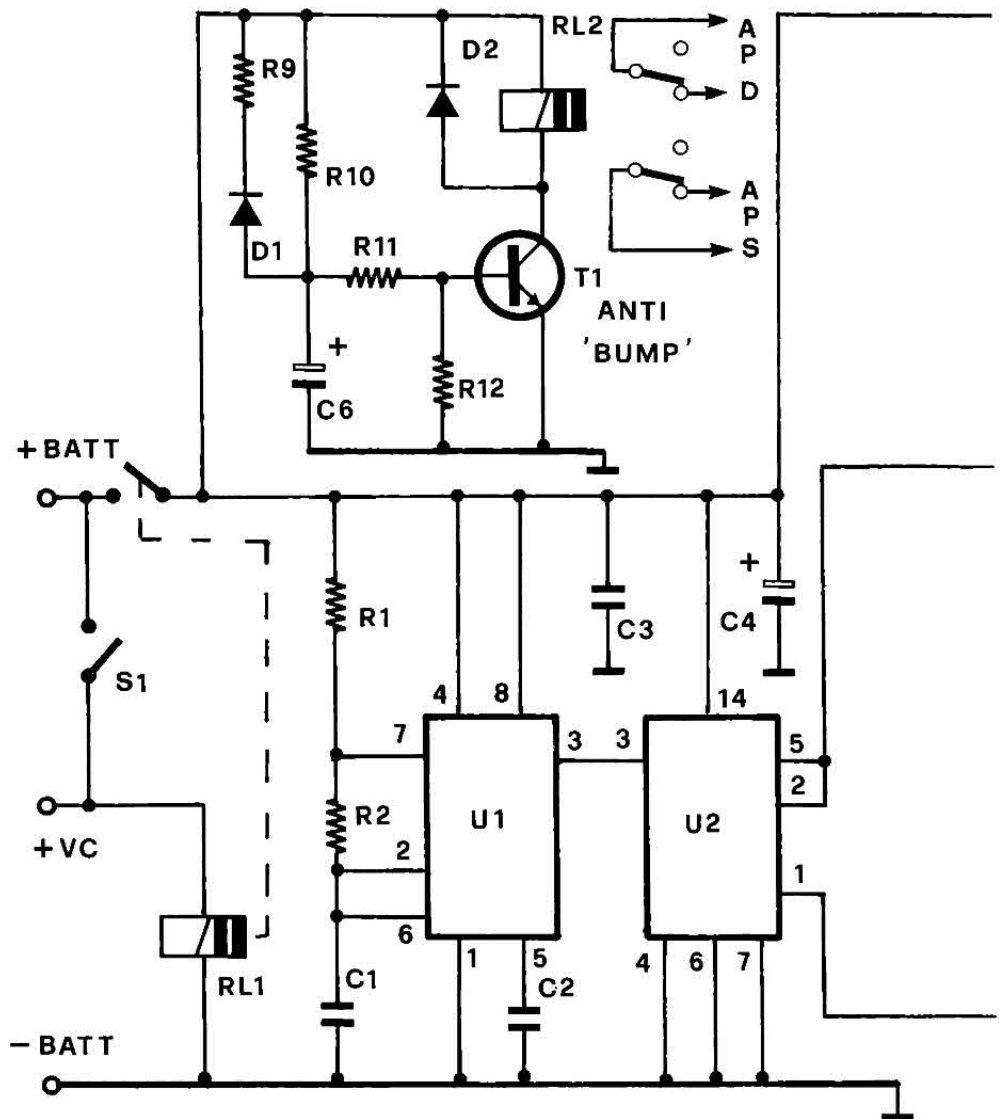
Ci preme sottolineare che l'amplificatore di potenza potrà essere utilizzato non solo come booster per auto ma anche come amplificatore per diffusioni sonore in tutti quei casi in cui non è disponibile la tensione di rete ma unicamente una batteria per auto. Collegando all'ingresso uno stadio preamplificatore/mixer del tipo di quello utilizzato nell'amplificatore da 4x20 W (già presentato in novembre) potrete così realizzare un amplificatore portatile di elevata potenza indispensabile per manifestazioni all'aperto, comizi, concerti eccetera. Se escludiamo il trasformatore elevatore, tutti gli altri componenti utilizzati nel booster sono facilmente reperibili. Le prestazioni della sezione di amplificazione sono simili a quelle di un amplificatore ad alta fedeltà; la banda passante risulta compresa tra 15 Hz e 35 KHz mentre la distorsione è inferiore allo 0,1 per cento.

Per comprendere come funziona il nostro booster diamo ora un'occhiata allo schema a blocchi. La tensione continua a 12 volt alimenta un inverter la cui

frequenza di funzionamento è di circa 1.000 Hz. L'inverter è collegato ad un trasformatore di alimentazione che dispone di due doppi avvolgimenti secondari in grado di erogare ciascuno una tensione alternata compresa tra 24+24 e 30+30 volt. È importante che la tensione sia compresa entro tali valori per evitare problemi di funzionamento allo stadio amplificatore. Il trasformatore contenuto nella scatola di montaggio dispone di due doppi avvolgimenti a 28+28 volt. I due doppi avvolgimenti secondari sono collegati ad altrettanti stadi raddrizzatori i quali forniscono perciò una tensione perfettamente continua compresa tra 33+33 e 40+40 volt. A causa dell'elevata frequenza di funzionamento, i condensatori di filtro utilizzati nei due stadi raddrizzatori presentano una capacità più bassa del solito senza che ciò provochi un aumento del ripple. I due stadi alimentatori sono completamente separati tra loro così come elettricamente separati risultano perciò anche le due sezioni di potenza. L'impiego di due stadi di alimentazione separati elimina qualsiasi problema riguardante i collegamenti tra autoradio e booster. Infatti, nel caso l'autoradio impieghi uno stadio finale a ponte, non è possibile utilizzare due amplificatori esterni con la massa in comune. Il booster comprende anche una sezione che elimina il fastidioso (e pericoloso) «bump» delle casse all'accensione ed allo spegnimento.

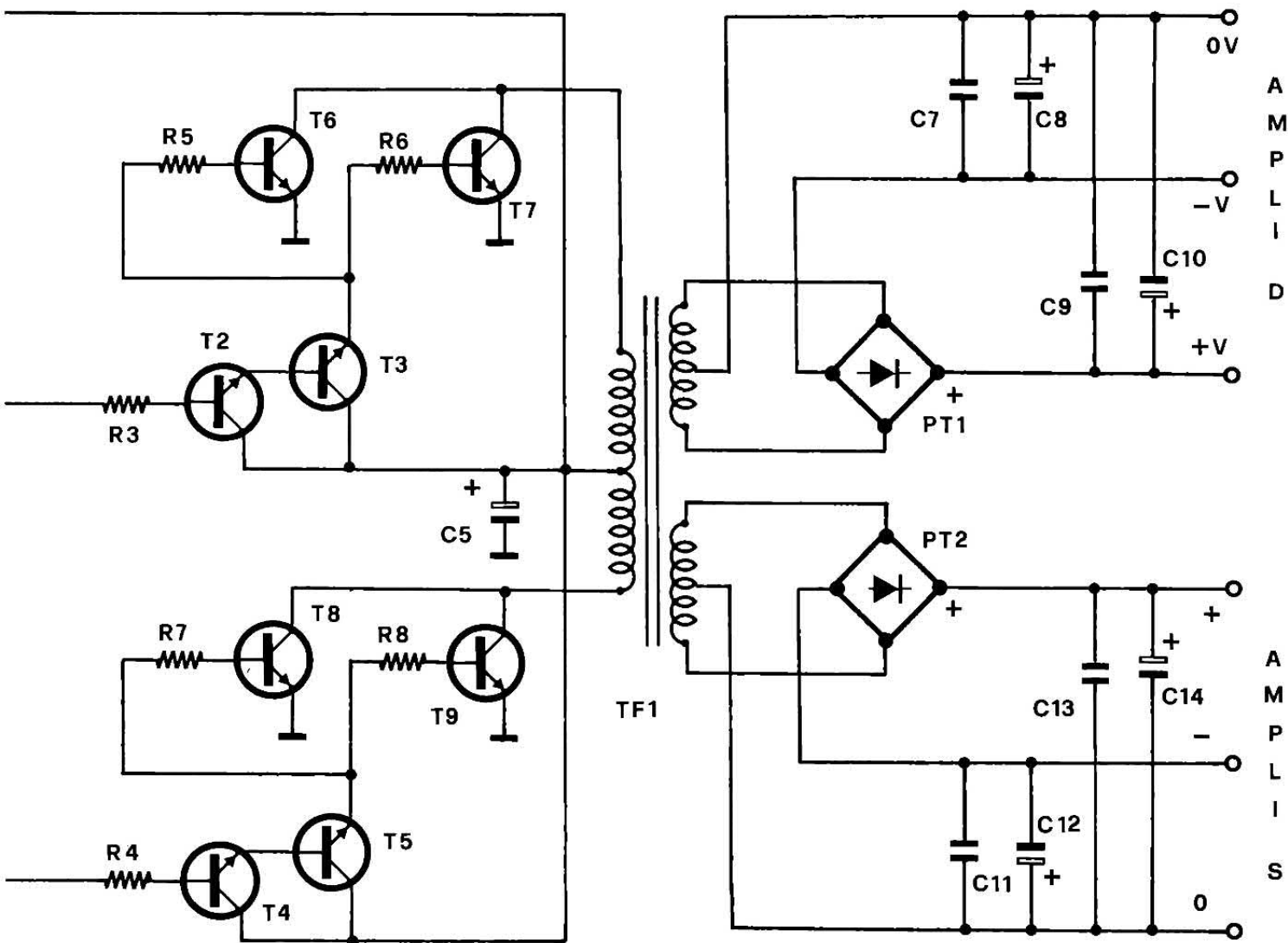
L'attivazione del booster è affidata ad un relè di media potenza; in questo modo è possibile accendere l'amplificatore utilizzando l'uscita per antenna elettrica dell'autoradio. Questa uscita non è ovviamente in grado di fornire i 10/20 ampere assorbiti dal booster ma può erogare i pochi milliampere necessari al relè per eccitarsi.

Diamo dunque un'occhiata più da vicino al nostro dispositivo analizzando innanzitutto il funzionamento della sezione di alimentazione. L'integrato U1 è un comune 555 qui utilizzato come multivibratore astabile; la frequenza di oscillazione dipende

per l'alimentazione

dai valori delle resistenze R1 e R2 nonché dalla capacità del condensatore C1. Con i componenti da noi utilizzati il dispositivo oscilla ad una frequenza di circa 1.000 Hz. Gli impulsi rettangolari di uscita (presenti sul piedino 3) vengono applicati all'ingresso del flip-flop CMOS tipo 4013. Questo integrato ha il compito di generare due serie di impulsi sfasati tra loro di 180 gradi che vengono utilizzati per pilotare le due sezioni di potenza dell'inverter. In pratica quando la prima uscita di U2 (pin 5,2) presenta un livello logico alto, la seconda uscita (pin 1) presenta un livello di zero volt e viceversa. Le due uscite controllano altrettanti stadi di potenza formati dai transistor T2/T3/T6/T7 e T4/T5/T8/79. Questi due stadi, che sono collegati al doppio avvolgimento primario di TF1, vengono utilizzati esclusivamente come amplificatori in corrente. Per un migliore rendimento dell'inverter, bisogna utilizzare un trasformatore toroidale o con nuclei a «C» da 250/300 watt di potenza. In questo modo, tra l'altro, si riducono le dimensioni di un buon 50%.

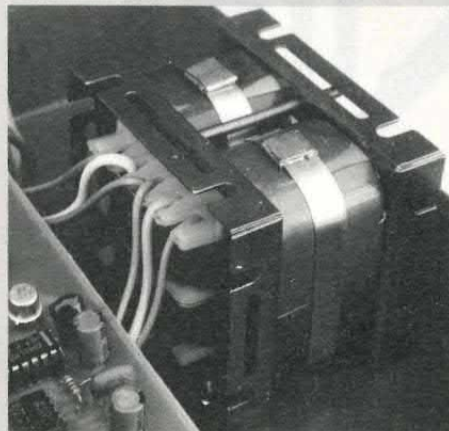
Quanti intendono utilizzare un

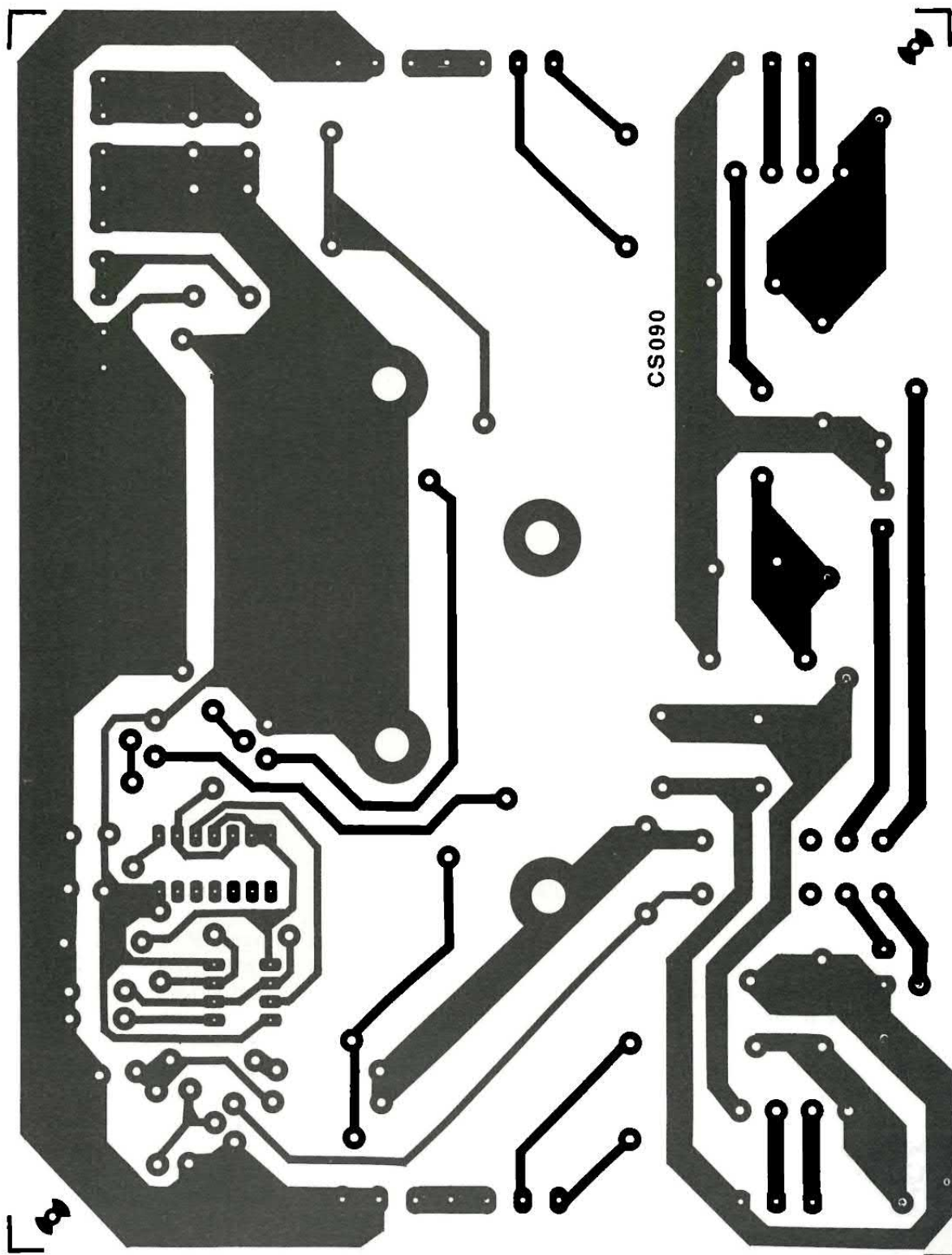
IL TRASFORMATORE

Un buon trasformatore è fondamentale per un corretto funzionamento della sezione d'alimentazione. Nel nostro caso (si veda anche lo schema in alto) gli stadi di potenza formati dai transistor T2/T3/T6/T7 e T4/T5/T8/T9 sono collegati al doppio avvolgimento primario del trasformatore che è bene sia toroidale, o con nuclei a C, e almeno da 250/300 watt. Si può anche usare un trasformatore di

trasformatore tradizionale dovranno ridurre la frequenza di oscillazione del 555 sino a 200/300 Hz aumentando il valore del condensatore C1. Quale che sia il tipo di trasformatore utilizzato, è molto importante che i due avvolgimenti del primario vengano avvolti contemporaneamente ovvero che l'avvolgimento sia di tipo bifilare. Solamente in questo modo è possibile ottenere una forma d'onda perfettamente simmetrica.

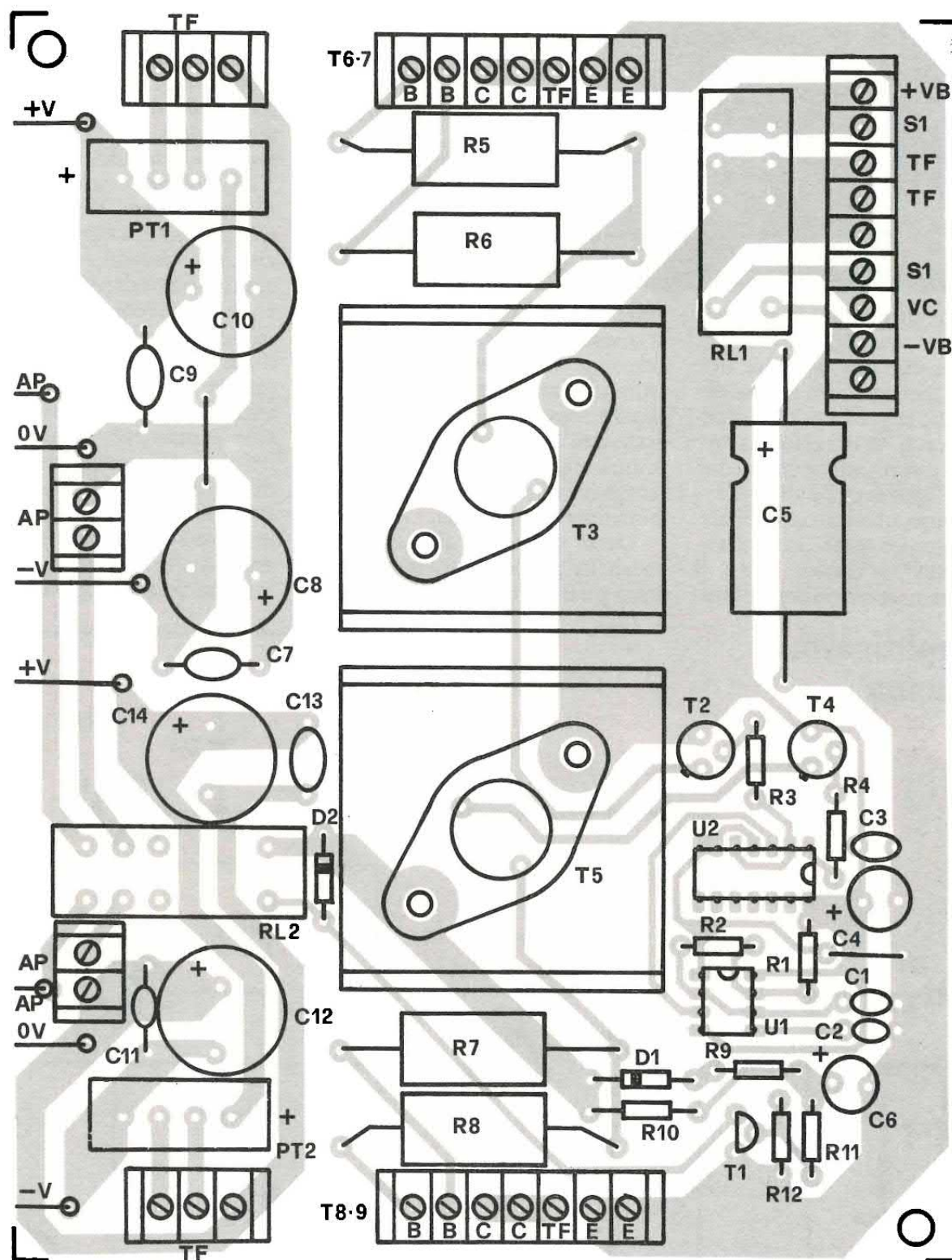
Il trasformatore dispone di due avvolgimenti secondari separati ognuno dei quali è provvisto di presa centrale. La tensione alternata presente ai capi dei due avvolgimenti viene raddrizzata dai ponti PT1 e PT2 e livellata dai condensatori C7-C14. Otteniamo così la tensione continua necessaria ad alimentare i due amplificatori di potenza. Utilizzando un trasformatore con secondari a 24+24 volt la tensione continua disponibile risulta di circa 33+33 volt continui. Tale tensione è sufficiente per ottenere da ogni singolo amplificatore una potenza di oltre 100 watt. Se infatti proviamo a sostituire nella formula che ci consente di ricavare la potenza il valore della tensione continua di alimentazione otteniamo:

$W = (66/2,8)^2/4 = 529/4 =$
$= 132$ watt

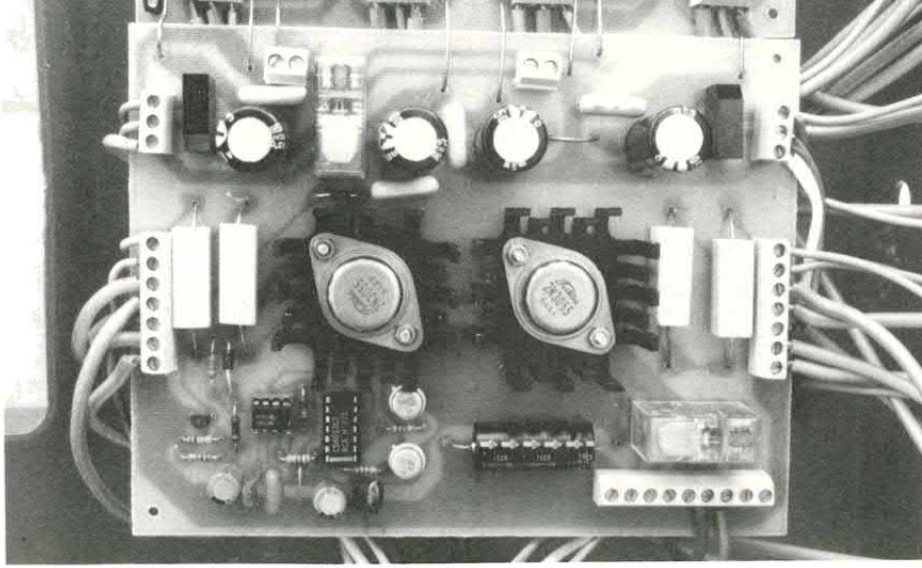
Tenendo conto delle perdite dovute alla tensione di caduta C-E dei finali e dell'inevitabile abbassamento della tensione di ali-

**tipo tradizionale, ma conviene in ogni caso che i due avvolgimenti del primario vengano avvolti contemporaneamente, ovvero che l'avvolgimento sia bifilare. Ciò per avere una forma d'onda perfettamente simmetrica.
Gli avvolgimenti secondari sono due, separati tra loro. Ognuno di essi è provvisto di una presa centrale. Dai secondari, attraverso i ponti di raddrizzamento e le sezioni di filtraggio, otterremo le tensioni volute per alimentare gli amplificatori destro e sinistro.**

traccia rame alimentatore

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 4,7 Kohm
R4 = 4,7 Kohm
R5,R6,R7,R8 = 10 Ohm 5 W
R9 = 22 Ohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 100 Kohm
C1 = 15 nF pol.
C2 = 10 nF cer.
C3 = 100 nF cer.
C4 = 100 μF 16 VL
C5 = 1.000 μF 16 VL MO
C6 = 100 μF 16 VL
C7,C9,C11,C13 = 100 nF cer.

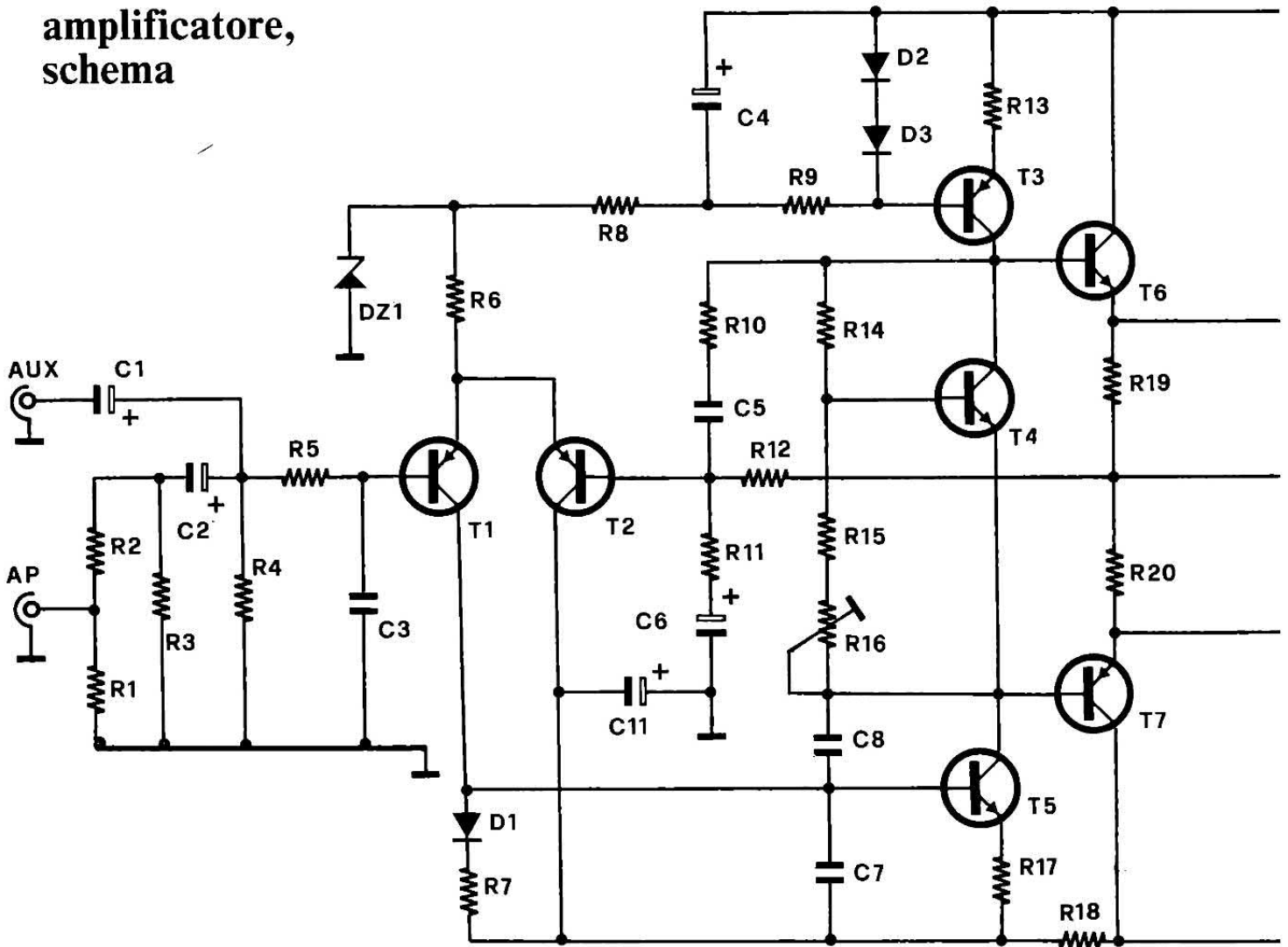
cablaggio componenti

C8,C10,C12,
C14 = 1.000 μF 50 VL MV
D1,D2 = 1N4002
T1 = BC237B
T2,T4 = 2N1711
T3,T5,T6,T7,T8,T9 = 2N3055

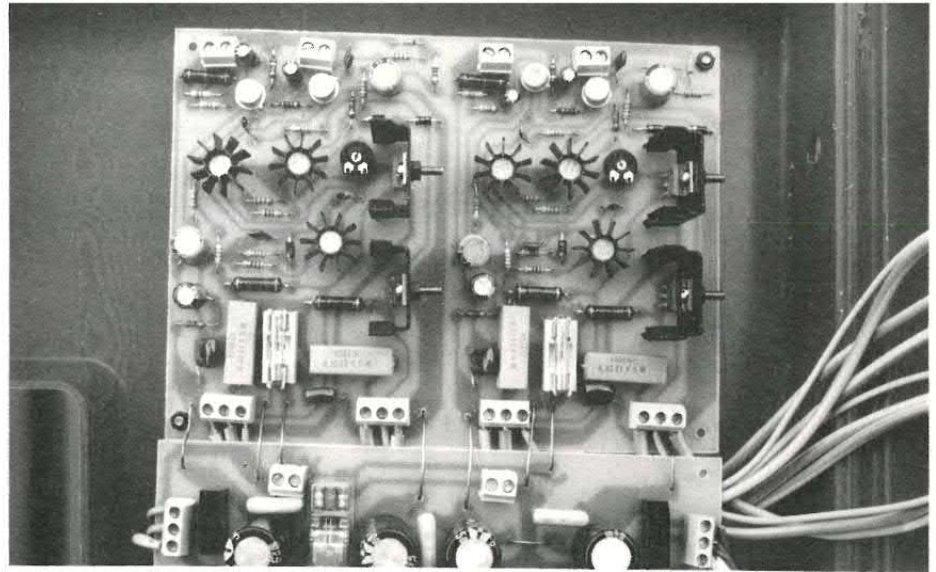
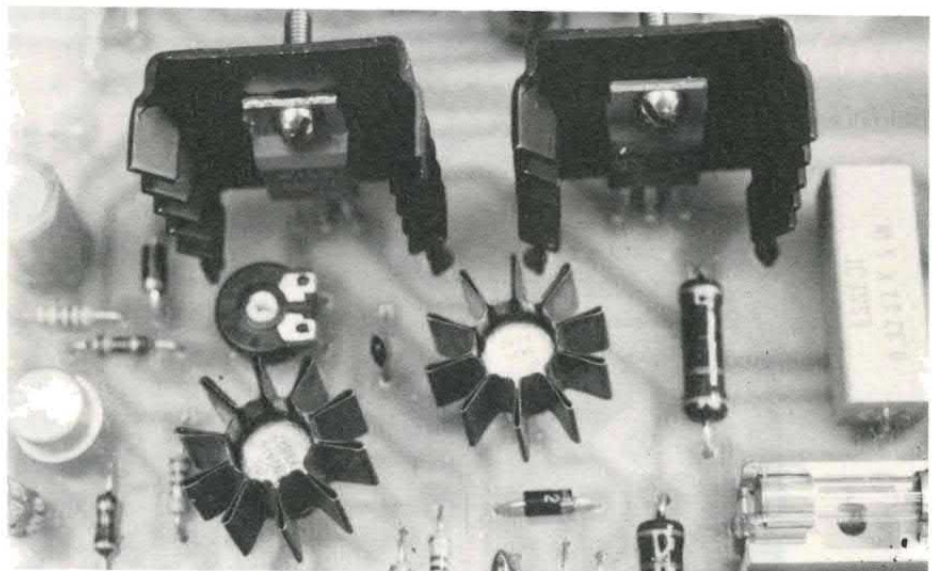
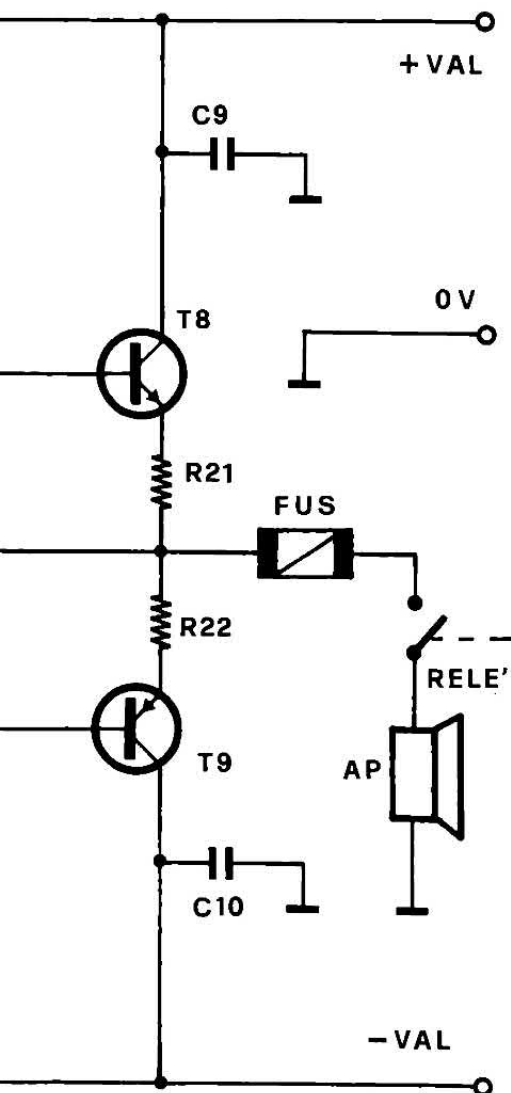
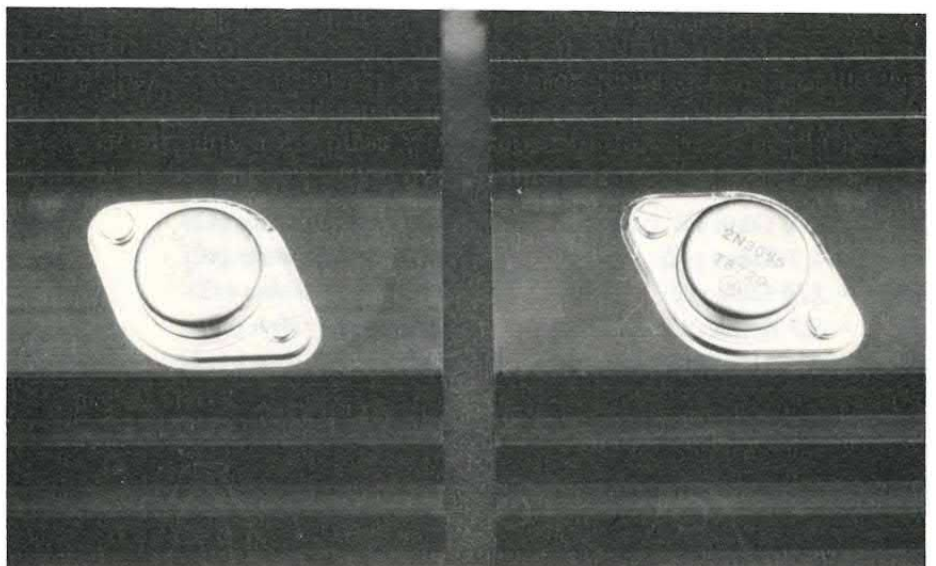
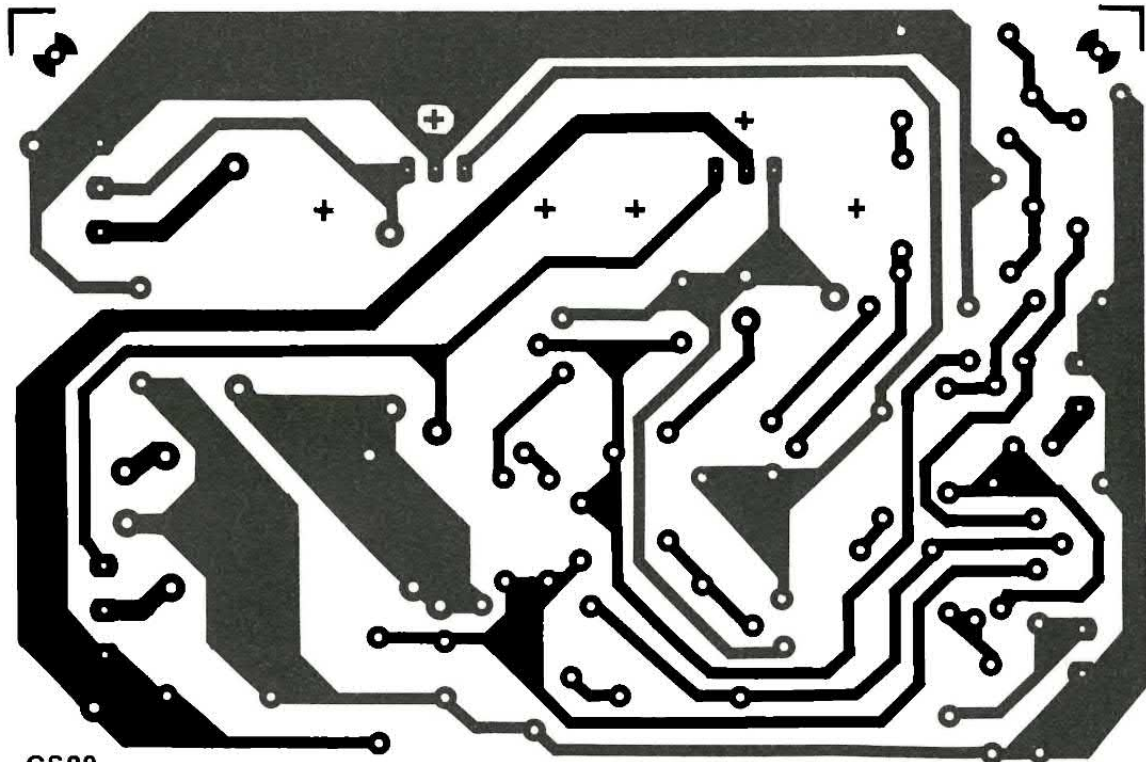
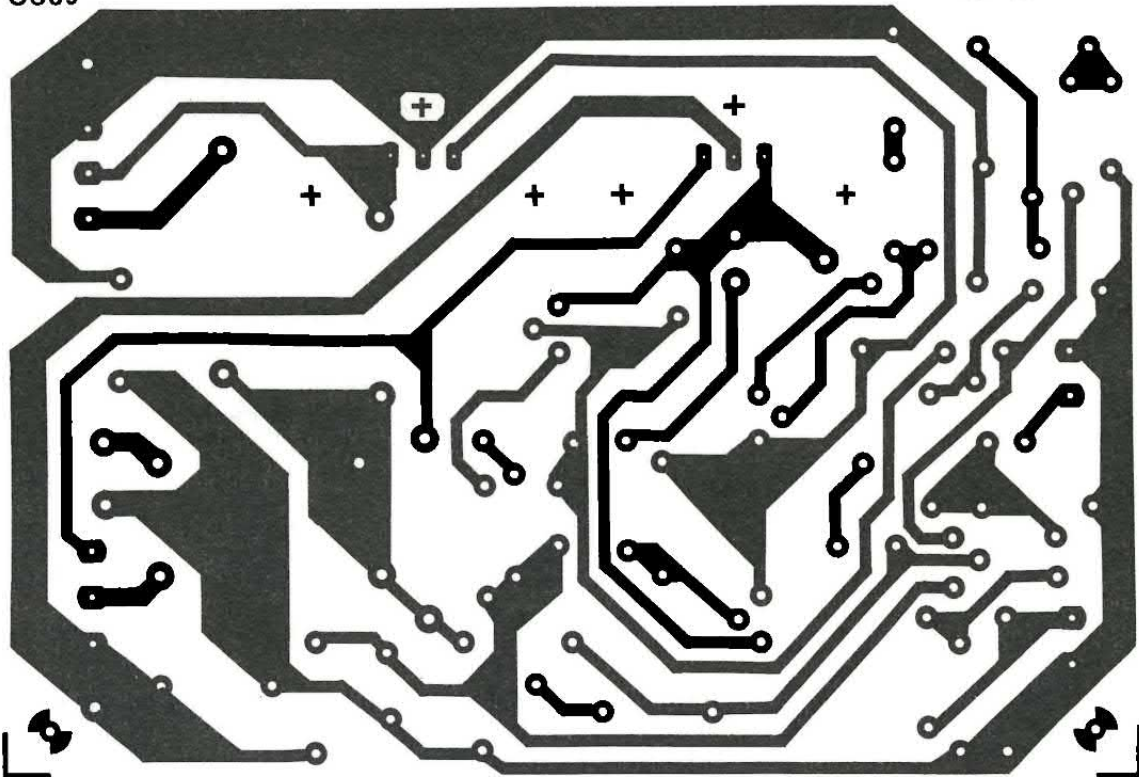
U1 = 555
U2 = 4013
PT1,PT2 = Ponte KBL04
RL1,RL2 = Relé 12V 2 Scambi
TF1 = Trasformatore toroidale o con nuclei a «C» 300W

Prim:10+10V, Sec: 28+28V, 28+28V
Varie: 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 7+7, 2 dissipatori 7O-3 da stampato, 4 dissipatori TO-3, 4 viti 3MAx8 con dadi, 1 CS cod. 090.

Sezione di alimentazione. Si notino i dissipatori, assolutamente necessari per non bruciare i 3055. (Vedi foto).

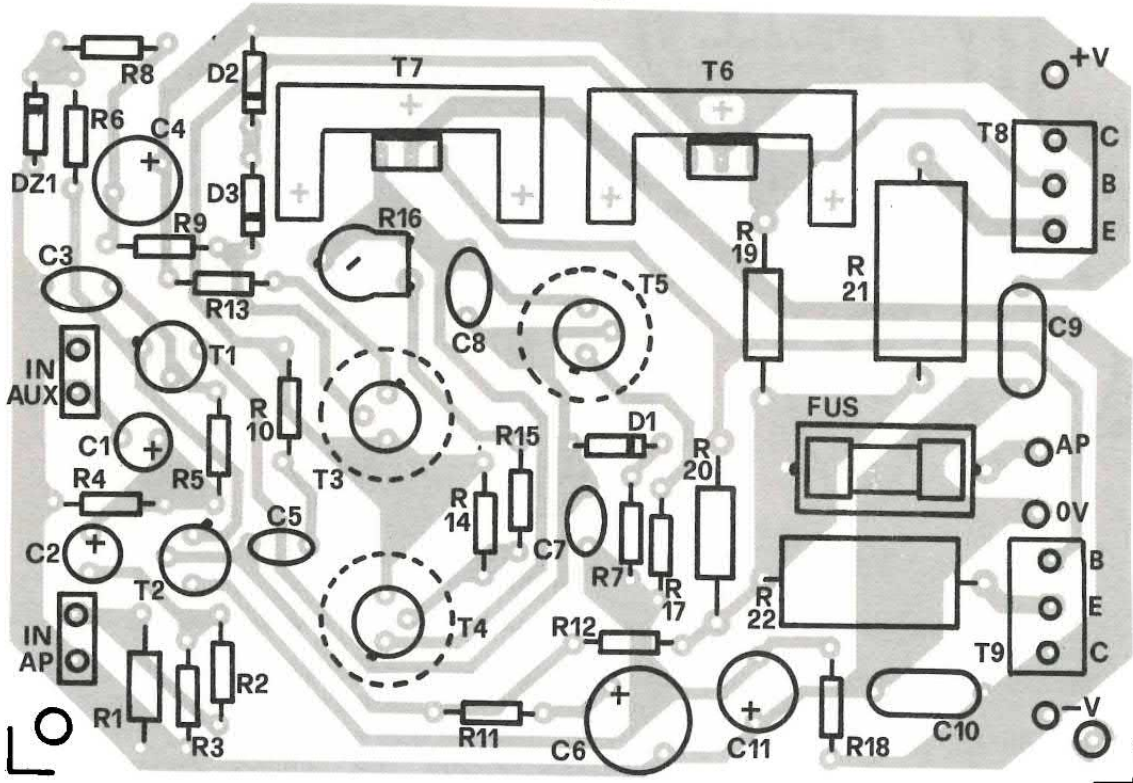
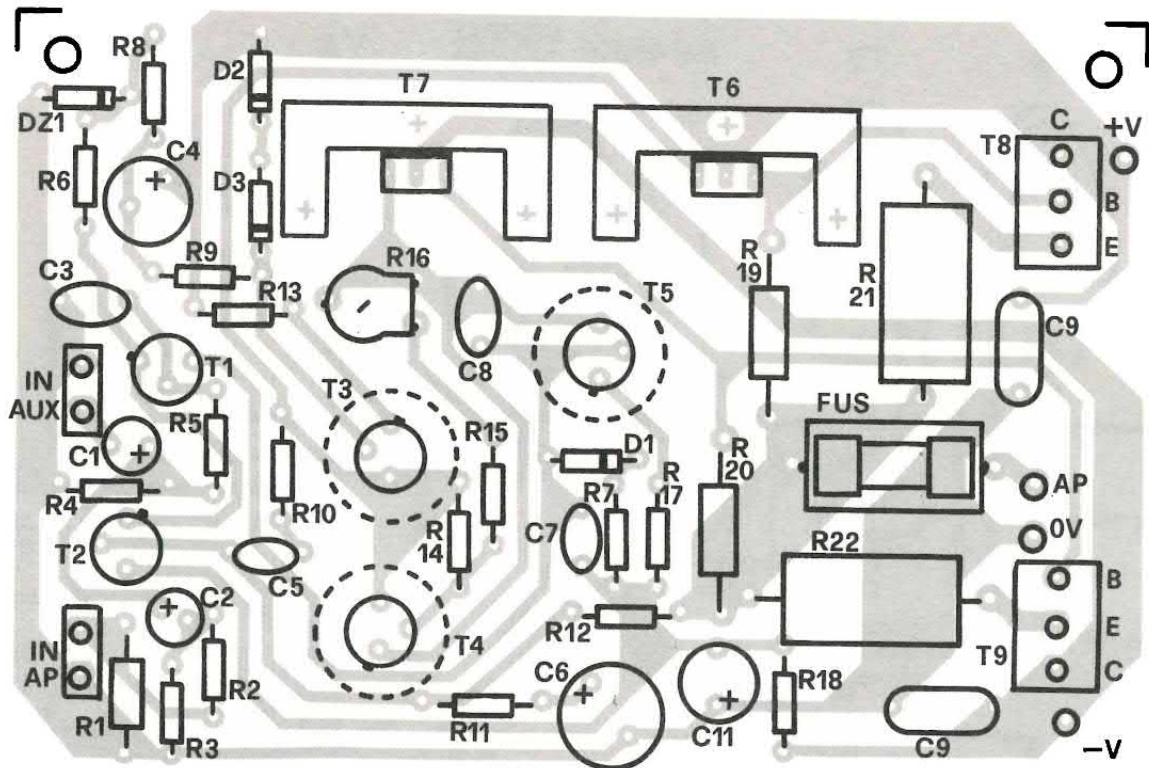
mentazione otteniamo la potenza dichiarata ovvero 100 watt RMS. È evidente che per ottenere tale potenza l'alimentatore non si deve «sedere»; perché ciò non accada la potenza del trasformatore non deve essere inferiore a 250/300 watt. Ogni sezione di alimentazione eroga una corrente di circa 2 ampere per ramo. Per attivare l'inverter (e quindi tutto il booster) vengono utilizzati i contatti del relè RL1. Per accendere il booster è sufficiente perciò dare tensione alla bobina del relè tramite un interruttore oppure mediante l'uscita per antenna elettrica dell'autoradio. Quest'ultima soluzione consente di accendere e spegnere contemporaneamente il booster e l'autoradio.

Dello stadio di alimentazione fa anche parte l'anti «bump» ovvero quel particolare circuito che collega le casse con un leggero ritardo rispetto all'accensione in modo da evitare il fastidioso e pericoloso «toc». Questo stadio fa capo al transistor T1 ed al relé RL1. Quando viene data tensione al dispositivo, il transistor non entra immediatamente in conduzione in quanto sulla base è presente un condensatore elettrolitico di notevole capacità che inizialmente è scarico. Solamente dopo 2/3 secondi la tensione raggiunge un livello sufficiente a fare entrare in conduzione il transistor e ottenere quindi l'attracco del relè. Allo spegnimento il condensatore C6 si scarica immediatamente tramite D1 e R9 e quindi le casse vengono scollegate prima ancora che la tensione di alimentazione scenda a zero volt.

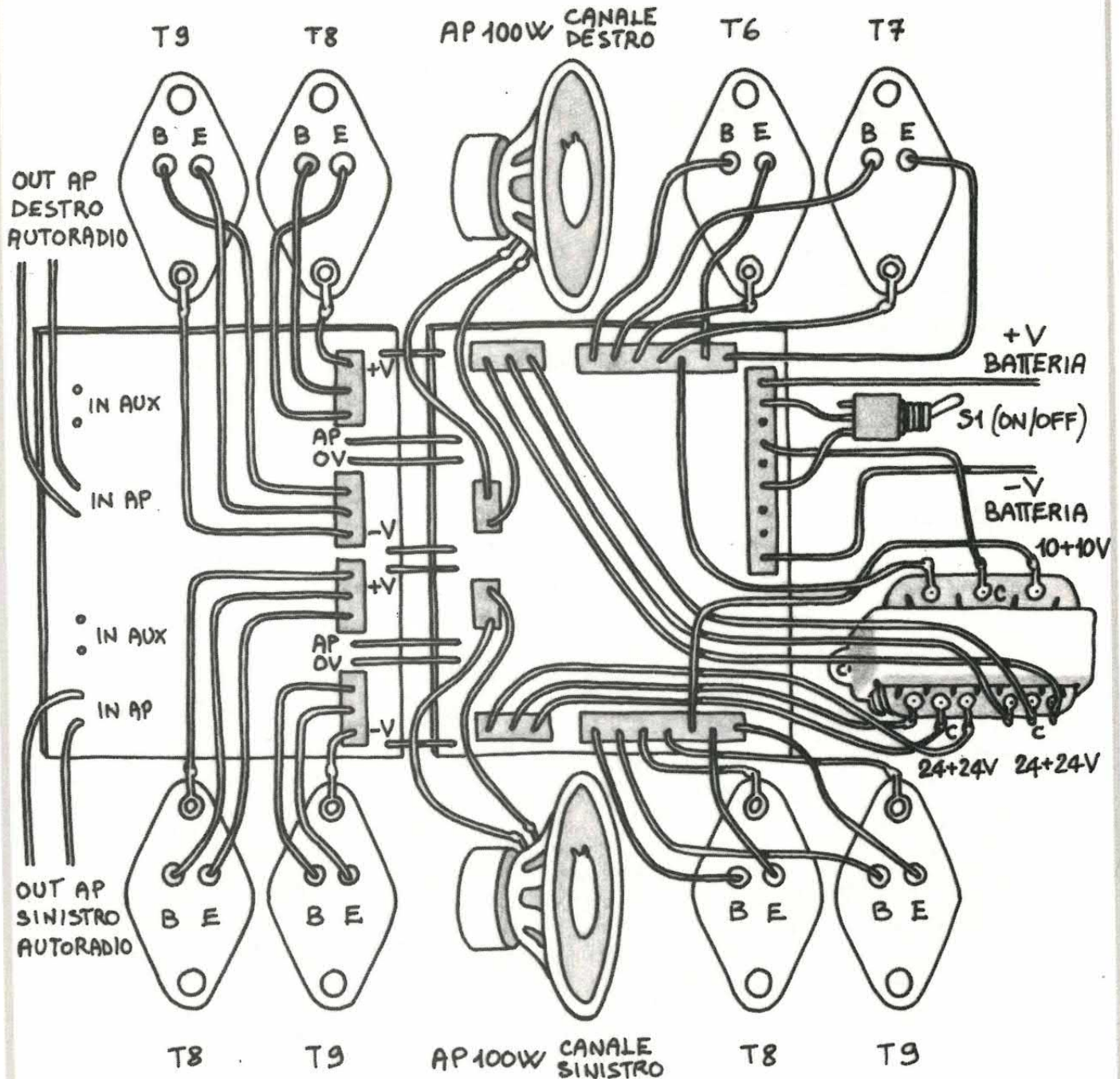
amplificatore, schema

L'amplificazione: l'unico componente da regolare è il trimmer (R16) da cui dipende la corrente a riposo del finale.

Occupiamoci ora della seconda sezione del booster ovvero dello stadio amplificatore di bassa frequenza. Il circuito utilizzato è simile a quello dell'ampli da 200 watt presentato sul fascicolo di settembre 1988. In questo caso, lo stadio di potenza è composto da una sola coppia di transistor complementari 2N3055/MJ2955 e la tensione di alimentazione presenta un valore più basso di una decina di volt. Altre modifiche riguardano la sezione d'ingresso ed il guadagno complessivo. In questo caso il valore di R12 (da cui dipende il guadagno dell'ampli) è stato elevato a 15 Kohm in modo da portare la sensibilità a 300 mV picco-picco ovvero da 100 mV RMS. Tale è infatti l'ampiezza del segnale presente sull'uscita preamplificata delle autoradio che dispongono di tale presa supplementare. Il segnale proveniente da questa sorgente deve essere collegato all'ingresso AUX del booster mentre se il segnale viene prelevato dall'uscita per casse bisogna utilizzare l'ingresso contraddistinto dalla sigla «AP». In questo caso abbiamo fatto ricorso ad una resistenza di carico e ad un partitore resistivo per ridurre l'ampiezza del segnale audio. Il partitore è stato calcolato per autoradio con potenza di uscita di 6/8 watt.

L'amplificatore non necessita di alcuna messa a punto; l'unico componente da regolare è il trimmer R16 da cui dipende la corrente a riposo del finale. Questo trimmer dovrà essere regolato in modo che tale corrente risulti di circa 80 mA. Non resta ora che

La coppia MJ2955/2N3055 è montata all'esterno, su dissipatori con resistenza termica di almeno 2,5 °C/W.

il lato rame

COMPONENTI

R1 = 100 Ohm 1W (x2)
R2 = 4,7 Kohm (x2)
R3 = 820 Ohm (x2)
R4 = 3,9 Kohm (x2)
R5 = 820 Ohm (x2)
R6 = 2,2 Kohm (x2)
R7 = 220 Ohm (x2)
R8 = 1 Kohm (x2)
R9 = 1 Kohm (x2)
R10 = 220 Ohm (x2)
R11 = 220 Ohm (x2)
R12 = 15 Kohm (x2)
R13 = 68 Ohm (x2)
R14 = 2,2 Kohm (x2)
R15 = 1 Kohm (x2)
R16 = 2,2 Kohm trimmer (x2)
R17 = 100 Ohm (x2)
R18 = 33 Ohm (x2)
R19 = 47 Ohm 2W (x2)
R20 = 47 Ohm 2W (x2)
R21 = 0,33 Ohm 5W (x2)
R22 = 0,33 Ohm 5W (x2)
C1 = 4,7 µF 50 VL (x2)
C2 = 4,7 µF 50 VL (x2)
C3 = 3.900 pF (x2)

sezione amplificazione

C4 = 220 μF 16 VL (x2)
C5 = 33 pF (x2)
C6 = 220 μF 16 VL (x2)
C7 = 1.500 pF (x2)
C8 = 33 pF (x2)
C9 = 100 nF pol (x2)
C10 = 100 nF pol (x2)
C11 = 47 μF 50 VL (x2)
D1 = 1N4002 (x2)
D2 = 1N4002 (x2)
D3 = 1N4002 (x2)
DZ1 = 15V 1/2W Zener (x2)
T1 = 2N5416 (x2)
T2 = 2N5416 (x2)
T3 = 2N5416 (x2)
T4 = 2N3019 (x2)
T5 = 2N3439 (x2)
T6 = BD911 (x2)
T7 = BD912 (x2)
T8 = 2N3055 (x2)
T9 = MJ2955 (x2)
Fus = 5A (x2)

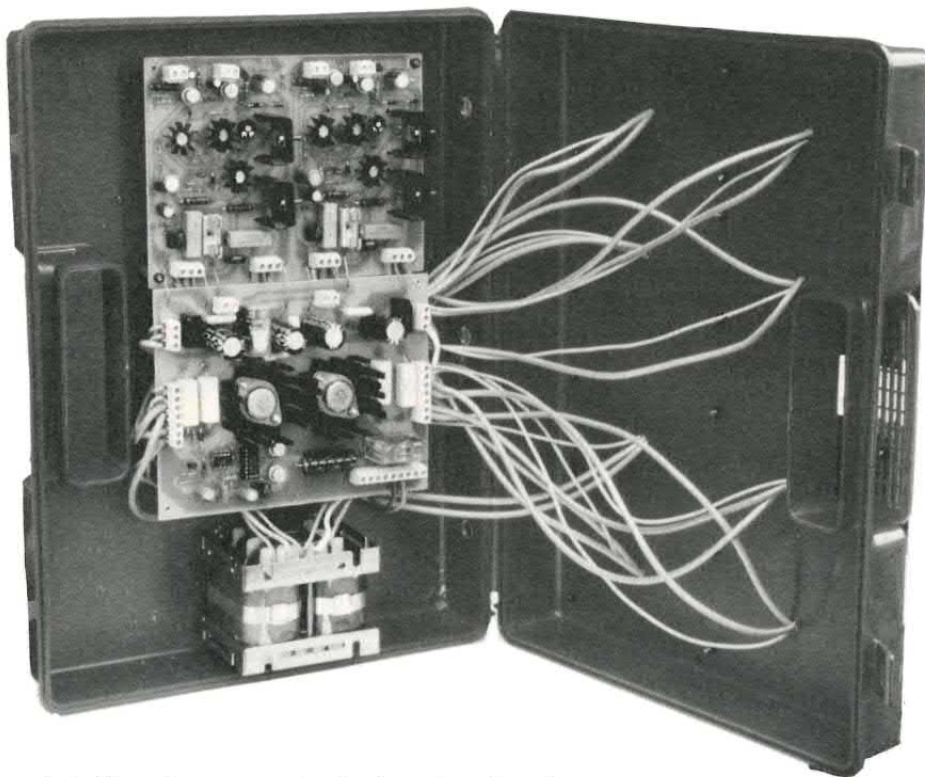
Varie: 2 Portafusibili da stampato, 6 dissipatori a stella, 4 dissipatori per TO-220, 4 dissipatori per TO-3, 1 CS cod. 089.

per i collegamenti

occuparci della realizzazione pratica.

Per il montaggio del booster abbiamo fatto ricorso a due basette separate: una per l'alimentatore e l'altra per l'amplificatore stereo. In questo modo, nel caso disponiate già di un amplificatore stereo, potrete realizzare il solo stadio di alimentazione oppure, nel caso vogliate utilizzare per altri scopi il finale stereo da 100+100 watt, eviterete di dover realizzare anche la sezione di alimentazione. È questo il motivo per cui esistono anche due scatole di montaggio del booster (Alimentatore FE46, lire 150.000 e Finale 100+100W FE209, lire 110.000). Le due basette, tuttavia, sono state studiate in modo da poter essere facilmente collegate tra loro come si vede del resto anche nelle foto e nei disegni. Il montaggio dell'alimentatore non presenta alcuna particolarità. I transistor T3 e T5 vanno montati su appositi dissipatori fissati alla piastra mediante due viti; durante il funzionamento sia i transistor che le resistenze di potenza dissipano una notevole quantità di calore. Non meravigliatevi dunque se toccando con un dito una di queste resistenze vi scotterete. Per quanto riguarda gli altri componenti non vi sono problemi di sorta. I quattro transistor di potenza montati all'esterno vanno fissati ad altrettanti dissipatori con una resistenza termica di almeno 2,5 °C/W ed i collegamenti tra i transistor e la piastra vanno realizzati con cavo del diametro di almeno 2 milli-

ricare le uscite delle due sezioni di alimentazione e verificare di quanto si «siedono» i due alimentatori. Se tutto rientra nella norma, potrete dedicare la vostra attenzione al montaggio dell'amplificatore di bassa frequenza. Anche in questo caso non vi sono particolarità di bassa frequenza. Anche in questo caso non vi sono particolarità di rilievo.

Tutti i transistor, ad eccezione di T1 e T2, necessitano di dissipatori di calore. I quattro finali di potenza debbono essere invece montati su dissipatori simili a quelli utilizzati nello stadio di alimentazione, ovvero su dissipatori da 2,5 °C/W. Anche in questo caso non è necessario fare ricorso a kit di isolamento purché i dissipatori non risultino in contatto tra loro. Per la regolazione della corrente di riposo inserite sulla linea positiva di alimentazione un tester commutato nella portata 500 mA fondo scala. Dopo un ultimo controllo potrete collegare tra loro le due piastre (ampli e alimentatore) con degli spezzoni di conduttore del diametro di 2 millimetri; collegate all'uscita gli altoparlanti ed inviate all'ingresso dei due stadi di amplificazione un segnale audio di discreta ampiezza fornito, ad esempio, da una piastra di registrazione. Alzate piano piano il volume e... tappatevi le orecchie. Il segnale deve uscire pulito, senza distorsioni e ricco di armoniche. Se anche questa prova da' esito positivo potrete inserire il tutto all'interno di un contenitore.

I transistor di potenza in esterno (sopra). Qui sotto, l'interno della «valigetta» prototipo. Sulla sinistra, dall'alto verso il basso, la sezione amplificazione, la piastra per l'alimentazione, il trasformatore. I cavetti (da 2 mm almeno!) a destra servono per collegare i transistor di potenza che, fissati su dissipatori, conviene siano esterni per essere ben raffreddati.

metri. Non è necessario isolare i transistor dai dissipatori purché i dissipatori sui quali sono montati T6 e T7 non vengano a contatto con quelli facenti capo a T8 e T9.

Prestate molta attenzione ai collegamenti tra i due primari del trasformatore e la piastra; i due avvolgimenti debbono ovviamente trovarsi in opposizione di fase tra loro. Una inversione avrebbe come conseguenza un rendimento praticamente nullo dell'inverter. Ultimati tutti i collegamenti non resta che verificare il buon funzionamento del circuito. Con due cavetti del diametro di almeno 2,5 millimetri collegate l'alimentatore alla batteria della macchina e quindi collegate il terminale di accensione al positivo. Se tutto funziona correttamente RL1 deve attraccare immediatamente e sulle uscite dovrete misurare una tensione continua di circa 33+33 volt. Dopo alcuni secondi deve attraccare anche il relé del circuito anti «bump». Se disponete di alcune resistenze di potenza potrete ca-

SE VUOI IL KIT

Il booster (in scatola di montaggio) può essere richiesto per corrispondenza a FUTURA EL. via Modena 11, Legnano (telefono 0331/593209). Questi i prezzi (comprensivi di IVA e di spese di spedizione): CS89 (basetta amplificatore) lire 20.000, CS090 (basetta alimentatore) lire 20.000, FE209 (finale 100+100 W) lire 110.000, FE46 (alimentatore) lire 150.000. Le richieste vanno inviate a: FUTURA ELETTRONICA Via Modena 11, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/593209.

ERICSSON UFFICIO

Perché installare costose reti dedicate alla trasmissione dati se già disponete di una rete telefonica interna? Con il sistema MD 110 (Ericsson 02/7530451) lo stesso doppino che collega il vostro apparecchio telefonico può supportare anche il traffico dati, contemporaneamente e senza compromettere l'integrità del servizio.
La sempre maggiore utilizzazione di terminali da tavolo dovrà essere un fattore da prendere in considerazione nelle strategie e nelle decisioni riguardanti la configurazione del vostro sistema di comunicazione. Il sistema MD 110 già tiene conto di tali esigenze.

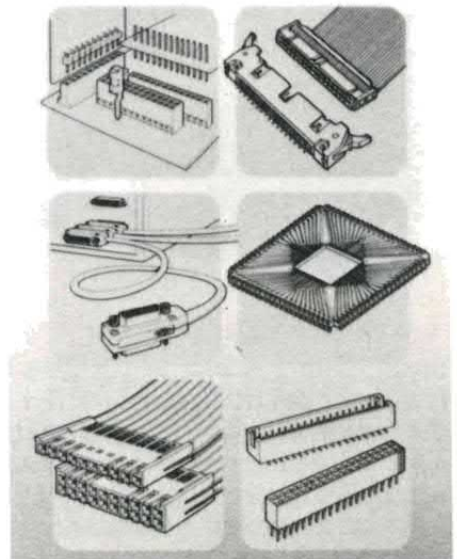
GALAXY SCUOLA

Visto allo Smau 88 il Galaxy 10 (Texas), un modello di calcolatrice elettronica appositamente studiato per gli studenti della scuola media inferiore, che non solo è un computer tascabile, ma uno degli strumenti di «didattica elettronica» più avanzati. Un'ampia gamma di funzionalità e caratteristiche assolutamente innovative, come per esempio la possibilità di operare con i numeri frazionari e visualizzare allo stesso tempo quoziente e resto di una divisione, agevolano infatti lo studente nella comprensione dei concetti base della matematica e dell'algebra.

FAX COME TELEFONO

1.200.000 fax sono attualmente in funzione in Europa. Per un numero crescente di attività, il fax è diventato indispensabile come il telefono. Perché, negli affari, la sicurezza e la rapidità nelle comunicazioni sono essenziali.
Il fax può transmettere, attraverso una città o da un capo all'altro del mondo, in pochissimi secondi, qualsiasi tipo di documento: testi, grafici, fotografie, utilizzando una linea telefonica normale. Oggi, HARRIS/3M presenta il nuovo fax compatto 115AD: la sua straordinaria economicità d'uso ti aiuterà a comunicare nella maniera più efficiente.

CONNETTITI DU PONT

La Du Pont (Ginevra, 022/378111) ha pubblicato una nuova brochure di 56 pagine che descrive e illustra la propria gamma completa di connettori e sistemi di interconnessione per il mercato dell'elaborazione dati, delle telecomunicazioni, della strumentazione, dell'automobile, dei consumer e dell'industria in generale.

LA SEGRETARIA TASCABILE

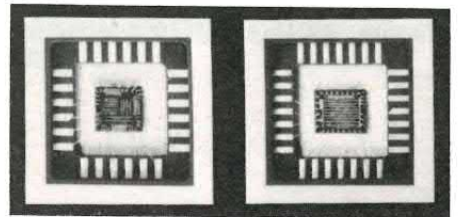
Ecco un pratico Databank multifunzione che può memorizzare qualunque informazione, come indirizzi, numeri telefonici, appuntamenti e qualunque dato che non sai dove scrivere. Senza contare che puoi usarlo come un vero e proprio economizer. Contiene anche una pratica calcolatrice e un orologio con allarme. Potrai mettere in memoria fino a 2017 caratteri in righe di 60, visualizzabili in un massimo di sedici per volta sul display a cristalli liquidi.
La tastiera alfabetica è separata dalla tastiera numerica e permette di scrivere anche in minuscolo. L'apparecchio può essere utilizzato per farsi avvertire, in caso di appuntamenti, da un solerte allarme, che funziona anche se il Databank è spento. E per proteggere i tuoi dati da sguardi indiscreti c'è pure un codice d'accesso segreto. Si trova da BytExpress (tel. 02/797830 ore 15/17).

PLESSEY VELOCISSIMA

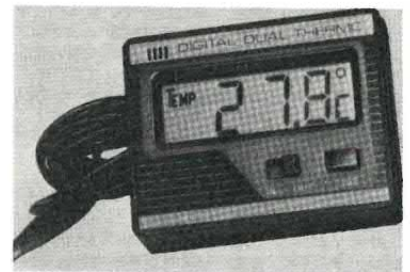
Ecco i chip al silicio più veloci al mondo - secondo quanto afferma la Plessey britannica circa i nuovi circuiti bipolari che essa produce nello stabilimento di Swindon, Inghilterra meridionale.
I semiconduttori - successori dei chip bipolari convenzionali qui ripresi - sulle superfici avranno impressi circuiti di solamente un millesimo di millimetro (1 micron) - 100 volte più sottili di un capello. Entreranno in produzione nei prossimi mesi in questo stabilimento.

CMOS SIEMENS

La Siemens ha presentato di recente sul mercato i componenti pe-

riferici per microprocessore della serie 825X in versione CMOS. La serie 82CX (nella foto alcuni tipi) comprende DMA-Controller, Interval Timer, Interrupt Controller e interfacce per comunicazione e periferiche. Il nuovo processo «Acmos 3» Siemens consente di ottenere strutture di 1,5 um e di incrementare la velocità di lavoro di alcune versioni.

HOBBYCENTER A MONZA

Dove trovare tutto quel che serve per il nostro hobby?
A Monza (tel. 039/328239)! Dai kit agli strumenti di misura, ai prodotti hi-fi o TV e per la video-

registrazione. Molti moduli elettronici per tanti usi. Per esempio quelli della serie termometri. C'è il termometro-orologio, il termometro con memoria, quello di tipo clinico, etc.

VIRUS DETECTOR

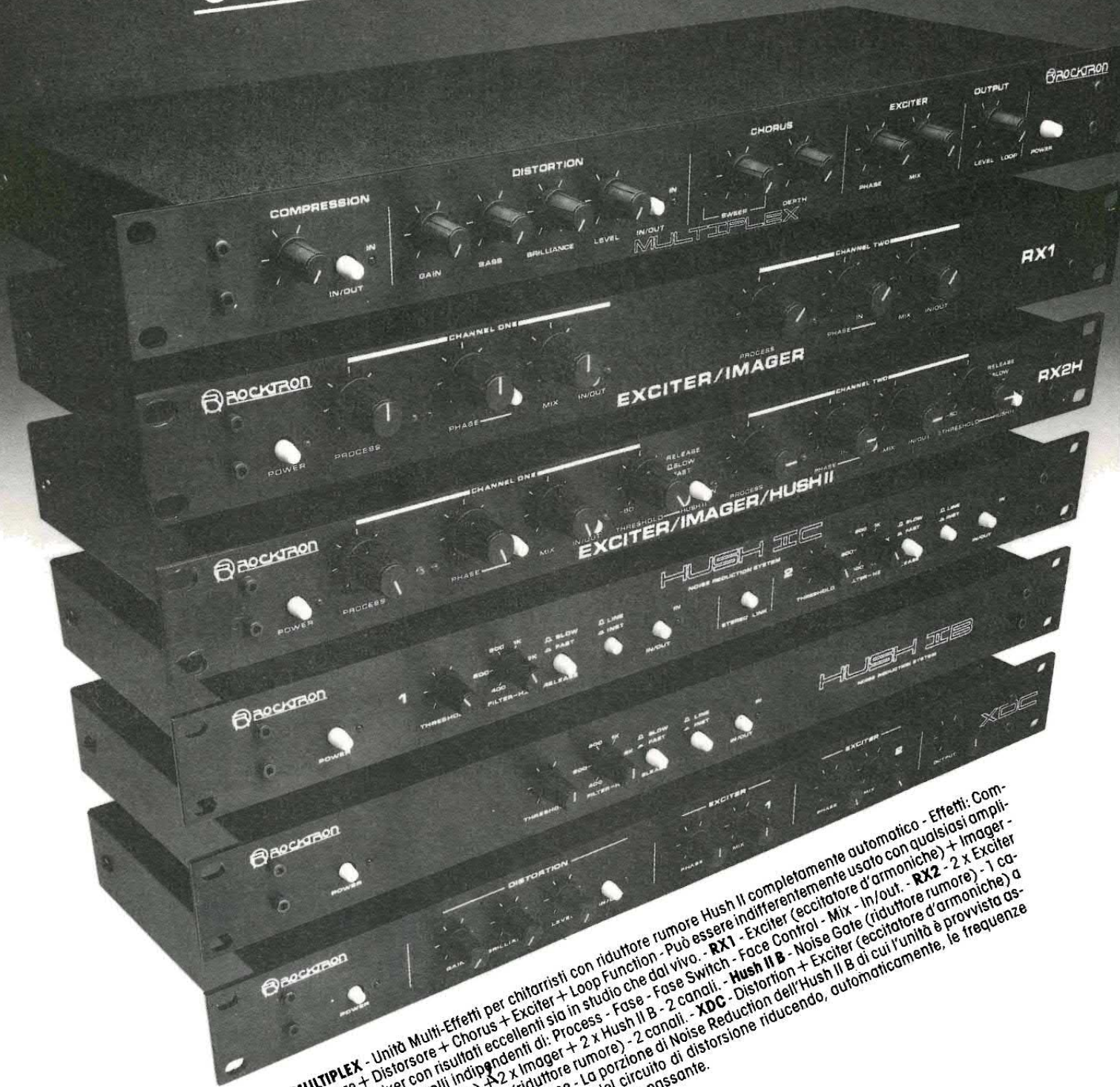
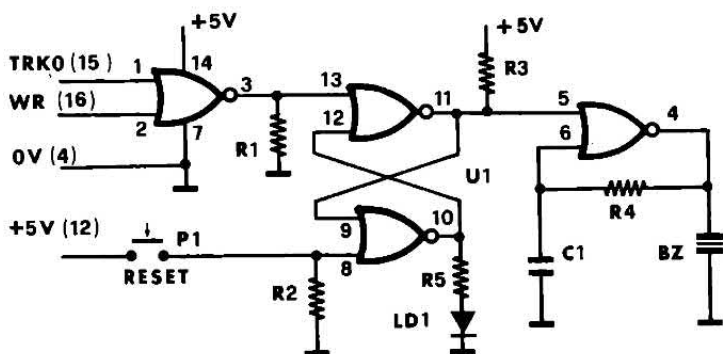
IL PROBLEMA DEI VIRUS FINALMENTE RISOLTO GRAZIE AD UNA SEMPLICE INTERFACCIA IN GRADO DI RILEVARE QUALSIASI ACCESSO SOSPETTO AI DISCHI IN FASE DI SCRITTURA.

di ROLANDO POLIZIANI

Un flagello ormai tristemente noto alla maggior parte degli utenti Amiga è quello dei virus, questi diabolici programmi che si trasmettono da un computer all'altro usando i dischi come veicolo dell'infezione e danneggiando, spesso in maniera irreparabile, il software contenuto nella macchina. Parallelamente al diffondersi dei virus sono state sviluppate da intraprendenti programmatori alcune utility in grado di prevenire il contagio o di identificare i dischetti colpiti per tentare di curarli; un esempio di antivirus software è costituito dal programma «Guardian», incluso nel dischetto allegato al fascicolo numero due di AmigaByte. Questa rivista, dedicata interamente agli appassionati dell'Amiga, può essere richiesta in edicola oppure in abbonamento (02/706329) per maggior comodità.

L'ANTIVIRUS HARD

Questo progetto riguarda invece la realizzazione di un antivirus hardware: uno strumento infallibile che avverte l'utente se qualche programma di origine sospetta tenta di accedere in scrittura alla traccia zero del dischetto,

ROCKTRON
CORPORATION
COMPRESSION
IN
IN/OUT
DISTORTION
GAIN
BASS
BRILLIANCE
LEVEL
IN/OUT
CHORUS
SWEEP
DEPTH
MULTIPLEX
EXCITER
PHASE
MIX
OUTPUT
LEVEL
LOOP
POWER
RX1
CHANNEL ONE
CHANNEL TWO
EXCITER/IMAGER
PROCESS
RX2H
EXCITER/IMAGER/HUSH II
HUSH IIC
NOISE REDUCTION SYSTEM
STEREO LINK
THRESHOLD
RELEASE
HUSH IIB
XDC
MULTIPLEX - Unità Multi-Effetti per chitarristi con riduttore rumore Hush II completamente automatico - Effetti: Compressore + Distorsore + Chorus + Exciter + Loop Function - Può essere indifferentemente usato con qualsiasi amplificatore o mixer con risultati eccellenti sia in studio che dal vivo. - RX1 - Exciter (eccitatore d'armoniche) + Imager - 2 canali con controlli indipendenti di: Process - Fase - Fase Switch - Face Control - Mix - In/out. - RX2 - 2 x Exciter (eccitatore d'armoniche) + 2 x Imager + 2 x Hush II B - 2 canali. - Hush II B - Noise Gate (riduttore rumore) - 1 canale. - Hush II C - Noise Gate (riduttore rumore) - 2 canali. - XDC - Distortion + Exciter (eccitatore d'armoniche) a 2 canali + Livello Preamplificazione - La porzione di Noise Reduction dell'Hush II B di cui l'unità è provvista assicura usa quieta operazione del circuito di distorsione riducendo, automaticamente, le frequenze medie ed alte della banda passante.

Schema elettrico generale del circuito: la costruzione è semplice ed alla portata di ognuno.

proprio come fanno i virus per riprodursi.

I programmi antivirus presentano infatti alcuni svantaggi: innanzitutto si tratta, in buona parte dei casi, di software realizzato per l'identificazione di un tipo specifico di virus, quindi di nessuna efficacia contro nuovi ceppi che dovessero propagarsi in futuro. Inoltre, non c'è modo di assicurarsi che il loro corretto funzionamento non venga disturbato da altre applicazioni residenti in memoria.

I virus si installano in memoria al momento del boot, quando cioè, dopo un reset, viene inserito un dischetto nel drive Df0:.

Durante il boot viene caricato in memoria ed eseguito il contenuto della traccia zero del disco; se questa contiene un virus, esso va a nascondersi in una parte di Ram riservata ed attende che l'utente ignaro inserisca nel drive un dischetto non protetto dalla scrittura per potervicisi trasferire sopra.

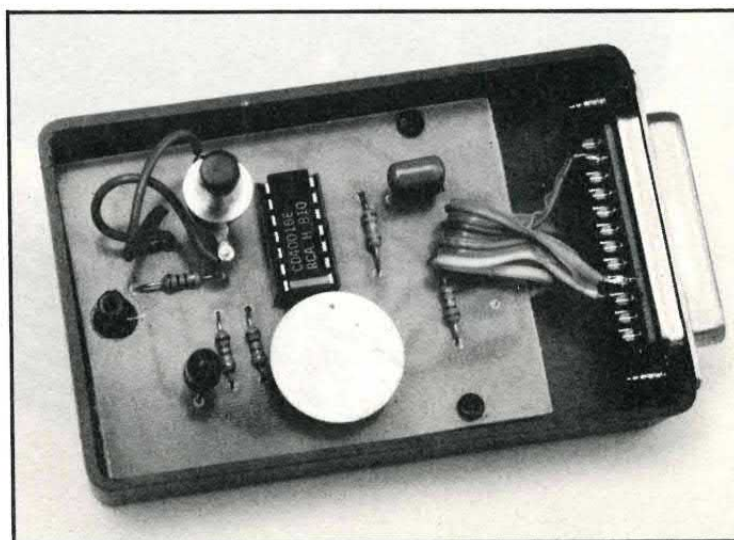
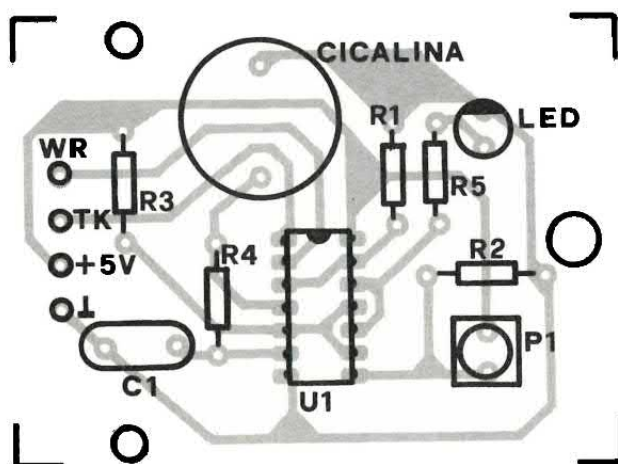
VIRUS ALL'ATTACCO

Come misura preventiva è consigliabile perciò mantenere la finestrella di protezione dei dischetti permanentemente in posizione aperta (con il foro visibile), in modo da inibire la scrittura. Anche se l'Amiga può essere tratto in inganno facendo credere al sistema operativo che il disco è disponibile in scrittura modificando opportunamente i registri del CIA adibito alle operazioni di I/O, la meccanica del drive non si basa sulle istruzioni del computer per accedere al disco, bensì sull'interruttore interno che verifica la presenza o meno del foro di protezione. La finestrella aperta è quindi una garanzia di immunità dalle infezioni.

Talvolta però non è possibile attuare questa misura di prevenzione, perché ci sono programmi che richiedono necessariamente di poter scrivere dati sul disco durante un'elaborazione.

In questo caso la soluzione ai problemi di contagio è semplice: basterà che colleghiate al drive il nostro antivirus detector, per accorgervi immediatamente se un «organismo» estraneo ha preso dimora nel vostro Amiga.

COME FUNZIONA?

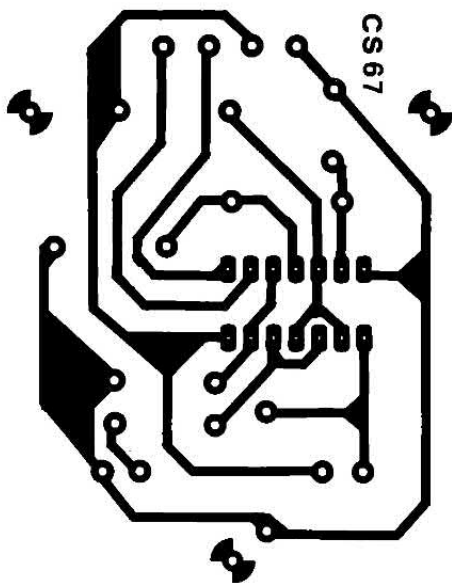
La possibilità di poter rilevare la scrittura in traccia zero è fornita da due segnali presenti sul DB23 per l'inserimento dei drive aggiuntivi. Infatti il pin 15 di questo connettore è basso (cioè livello logico 0, praticamente a massa) quando viene mandato dall'Amiga l'impulso per trasferire la testina in traccia zero, mentre il pin 16 diventa basso ogni

Piano di cablaggio e prototipo montato. Nella pagina accanto, traccia rame ed elenco componenti.

COMPONENTI

R1	= 10 Kohm
R2	= 10 Kohm
R3	= 10 Kohm
R4	= 470 Kohm
R5	= 1 Kohm
C1	= 470 nF
U1	= 4001
P1	= Pulsante N.A.
LD1	= Led rosso
BZ	= Cicalina piezo

Il kit del dispositivo, completo di contenitore e basetta (cod. FE922, Lire 32.000) può essere richiesto a Futura El. via Modena 11, Legnano (MI), tel. 0331/593209.

volta che si deve scrivere un dato.

Nel momento in cui i pin sono attivi (ovvero bassi entrambi) abbiamo la certezza che in uno dei drive collegati è in corso un'operazione di scrittura nel boot block, quello interessato dal virus. Dovendo controllare la condizione logica 0 useremo una porta NOR a due ingressi, alla quale è collegato, tramite il piedino 3 dell'integrato, un sistema di due porte NOR collegate a flip-flop, che utilizzeremo per memorizzare l'impulso. Questo è necessario perché, essendo questi segnali abbastanza veloci, sarebbe difficoltoso accorgersi dell'accensione di un led o del ronzio di una cicalina della durata di un solo decimo di secondo!

A questo fli-flop sono collegati inoltre il led (che si accende quando il virus si è propagato) ed un pulsante di reset che serve a spegnere il led ed il ronzatore dopo un «allarme». L'ultima porta NOR infatti è stata usata per produrre un piccolo oscillatore che comanda una cicalina piezoelettrica. Purtroppo quest'ultimo stadio non è molto stabile non essendo presente una porta con Trigger Schmitt; non spaventatevi quindi se lo sentite cambiare tono.

I componenti usati sono tutti di facile reperibilità e decisamente poco costosi: l'integrato è un Cmos siglato CD4001, capace di lavorare con qualsiasi tensione compresa fra i 3 ed i 15 volt, con un assorbimento di 0.4 milliampere; le resistenze sono tutte da 1/4 di watt, non critiche come valore; lo stesso dicasi per il condensatore. Il pulsante è del tipo normalmente aperto, il led è un classico e la cicalina piezoelettrica è di quelle per gli orologi da polso (fatta a moneta).

Attenti a collegare il led: a massa si deve collegare K, il terminale più corto.

IL MONTAGGIO DEL DETECTOR

Circuito stampato alla mano, si può cominciare saldando lo zoccolo dell'integrato, quindi le resistenze (stando attenti ai valori) ed il condensatore; successivamente monterete il led (rispettando la giusta polarità) ed il pulsante con un spezzone di filo.

Collegate con quattro fili non molto lunghi i pin 4, 12, 15 e 16 dal DB23 al circuito stampato e saldate anche la cicalina, sempre con un paio di fili.

Preparate la scatola con due fori da 6 mm (uno per il pulsante ed uno per il led), ritagliate una finestrella per avvitare all'esterno il connettore a 23 poli e, per finire, fissate con un po' di colla la cicalina ad una parete della scatola, così da amplificare il suono. Richiudete il tutto dopo aver ricontrollato i collegamenti.

Spegnete l'Amiga, inserite l'antivirus detector e riaccendete il computer; come prova del nove, inserite un dischetto con una copia del Workbench, non protetta in scrittura, e provate a digitare da CLI il comando «INSTALL df0:».

Pochi istanti dopo dovrebbe accendersi il led e dovreste sentire un ronzio fastidioso: significa che il detector funziona alla perfezione. Premendo il pulsante di reset tutto tornerà alla normalità.

Se qualcosa non dovesse funzionare, ricontrollate accuratamente le saldature ed i collegamenti. Consigliamo di prestare molta attenzione a quello che fate: un errore può danneggiare l'Amiga!

ALCUNE AVVERTENZE

Un ultimo appunto ancora riguardante il funzionamento: logicamente, ogni volta che avverrà una scrittura in traccia zero il circuito scatterà, quindi anche in caso di formattazioni dei dischi vergini e di esecuzioni del comando INSTALL. Perciò, se usate un programma che permette, con un'opzione, di formattare un dischetto, non stupitevi se il circuito reagirà. Rivolgete quindi tutta la vostra attenzione a quei casi in cui il circuito entra in azione senza motivo apparente. Infine, ricordate che il pulsante resetta esclusivamente l'antivirus.

Via dunque ora con un buon montaggio! In caso di difficoltà per qualche componente, ricordare che il dispositivo esiste anche in kit. Ricordiamo qui ancora la rivista AmigaByte per tutti quelli che, con l'Amiga, vogliono raggiungere il massimo!

VERSO IL ROBOT INTELLIGENTE

I ROBOT IMPIEGATI NELL'AMBITO DEI PROCESSI DI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE SONO PER LO PIÙ DELLE MACCHINE CHE VENGONO DI VOLTA IN VOLTA PROGRAMMATE PER SVOLGERE DEI COMPITI SPECIFICI E PREDETERMINATI. UN NOTEVOLE SFORZO DI RICERCA È ATTUALMENTE RIVOLTO A FORNIRE AI ROBOT DEI LIVELLI PIÙ ELEVATI DI INTELLIGENZA.

di M.A. ARLOTTI e V. DI MARTINO

Che cos'è un robot? Ancora oggi questa parola, e tutto ciò che essa implica, è soggetta a interpretazioni diverse. Le ragioni sono molteplici: persone di diversa estrazione culturale hanno contribuito allo sviluppo dei robot, le applicazioni sono di natura molto diversa, l'intera materia è in continua evoluzione.

Ecco per voi, liberamente tratto da Note di Informatica periodico della Ibm Italia che sentitamente ringraziamo, un articolo veramente interessante sulla robotica, scritto da veri specialisti della materia. Diamo loro la parola.

Eppure il concetto di robot è stato introdotto ormai da molti anni. Ma anche nella letteratura, dove il termine robot è nato, questa parola ha contraddistinto macchine molto diverse, talvolta pericolose e malvage, talvolta di grande aiuto per l'uomo. La stessa divulgazione scientifica, nel tentativo di far conoscere le attività in cui sono impiegati i robot e le prospettive che il loro uso può creare per il futuro, ha proposto delle interpretazioni piuttosto discordanti.

Attualmente l'uso dei robot è in rapida diffusione. Le applicazioni che si fanno possono essere classificate in industriali e generali. Tra le prime sono da annoverare l'assiematura di sistemi meccanici ed elettronici, la diagnosi e la metrologia di componenti e assiemi.

Alla seconda classe appartengono le operazioni in ambiente ostile (sottomarine, spaziali, in

Struttura generale di un robot e (pagina accanto) geometrie di manipolazione.

FIG. 1

ambienti contaminanti, in incendi...), quelle mediche (assistenza a persone disabili, automazione di laboratori), ecc.

Alcune di queste applicazioni richiedono come requisito la mobilità del robot, ossia la capacità di muoversi autonomamente in un ambiente le cui caratteristiche non siano note a priori.

Va detto comunque che molte di queste applicazioni sono ancora allo stadio di esperimenti o addirittura di studio di fattibilità.

La definizione di robot fino ad oggi non sempre è stata univoca e ben delineata; una definizione generalmente accettata è la seguente:

Un robot è una macchina multiscopo che, similmente a un essere umano, può eseguire una varietà di compiti diversi sotto condizioni che possono non essere note a priori.

Dalla definizione data non traspare alcun riferimento esplicito a problematiche di carattere industriale e nemmeno il carattere strettamente meccanico di un robot, sebbene tali due aspetti siano predominanti nella pratica. Quella data, infatti, è una definizione di notevole generalità che ricopre abbastanza bene tutto il mondo dei robot.

Da un punto di vista costitutivo, un sistema robotico si compone in generale di diversi sottosistemi.

Innanzitutto vi è una struttura meccanica di attuazione (detta manipolatore nel caso dei robot fissi) che comprende bracci, mani e, nel caso di robot mobili, gambe, piedi o ruote. Poi vi è un apparato sensoriale, che comprende apparecchi di diversa natura e costituzione fisica, classificabili come sensori di contatto e sensori non di contatto. Le parti sono coordinate da un'architettura di controllo, data da una opportuna gerarchia di elaboratori elettronici. Infine il robot può essere equipaggiato con un insieme di apparecchi ausiliari, dipendenti dal tipo di applicazione e quindi opzionali, quali attrezzi, fissaggi, alimentatori di pezzi ecc...

La descrizione fornita è molto generale. Gli usuali sistemi robotici oggi realizzati e posti in commercio sono tutti a struttura fissa e sono dotati di un manipolatore meccanico, costituito principalmente da un braccio e da un organo di presa meccanico (pinza o mano).

I sensori sono solidali con il braccio (sensori di contatto e non) oppure collocati in posizio-

FIG. 3

Controllo del moto di un robot.

ni fisse (sensori non a contatto). Il controllo è dato normalmente da un mini- o da un micro-calcolatore, dedicato sia al controllo dell'intero sistema che allo sviluppo di applicazioni (fig. 1).

LA STRUTTURA MECCANICA

Uno dei parametri fondamentali per caratterizzare un robot è il numero dei gradi di libertà (variabili indipendenti necessari e sufficienti a caratterizzare la sua posizione oppure le possibilità elementari di moto). Il numero più tipico di gradi di libertà per un braccio robotico è 6; tale è infatti il numero di parametri indipendenti che definiscono la posizione di un corpo rigido nello spazio: 3 spostamenti + 3 rotazioni.

Combinando opportunamente i vari tipi di giunti presenti sul robot (prismatici, rotoidali o sferici) si ottengono diverse geometrie di manipolazione (fig. 2). Tali geometrie determinano lo spazio di lavoro del robot, cioè il luogo dei punti raggiungibili dall'organo di presa.

Quest'ultimo è caratterizzato da diverse variabili: la geometria, il numero delle dita, i gradi di libertà di ciascun dito, la forza di afferraggio che è capace di sviluppare. È usuale parlare di *pinza* per organi di presa con 2 sole dita, di *mano artificiale*, invece, quando compaiono 3 o più dita.

I movimenti del manipolatore sono descritti da equazioni cinematiche. La posizione di un braccio robotico può essere definita mediante due insiemi diversi di coordinate: le coordinate dei giunti (insieme dei parametri elementari che descrivono la posizione di ciascun giunto) e quelle cartesiane (3 spostamenti e 3 rotazioni) caratterizzanti la posizione dell'organo di presa inteso come corpo rigido. La cinematica dei robot si occupa di trovare le equazioni che legano i 2 sistemi di coordinate: la cinematica diretta si occupa della trasformazione da coordinate dei giunti a cartesiane mentre la cinematica inversa della trasformazione da cartesiane a coordinate dei giunti. Quest'ultimo problema non è di facile risoluzione da un punto di vista computazionale: sono stati sviluppati diversi algoritmi relativi a strutture meccaniche su cui occorre introdurre dei vincoli per semplificare il problema.

La dinamica invece riguarda i materiali impiegati nella realizzazione del braccio e la distribuzione delle masse. Essa fornisce la descrizione matematica di tutte le forze e coppie in gioco nel movimento del braccio stesso.

IL CONTROLLO

Il sistema di pilotaggio del meccanismo, o sistema di attuazione, può essere di tipo pneumatico, idraulico o elettrico. Il primo è semplice ed economico ma inaccurato; il secondo è preciso e capace di sviluppare una notevole potenza ma ingombrante e scomodo da usare; l'ultimo, infine, riguarda vari tipi di motori elettrici ed offre una notevole accuratezza, compattezza e facilità d'uso sebbene talvolta risulti poco affidabile.

Il sistema di controllo di ciascun attuatore o di ciascun giunto è normalmente a controreazione: la grandezza controllata (solitamente la posizione) è letta mediante opportuni sensori e trasferita «indietro» al controllore (fig. 3). Questo a partire dai valori che essa assume nel tempo e dai valori desiderati, elabora l'opportuna sequenza di valori delle sollecitazioni da applicare agli attuatori. Il modo con cui tale elaborazione è condotta costituisce il cosiddetto algoritmo di controllo. La tecnica più usuale nella pratica è quella di controllare ciascun giunto separatamente trattandolo come un servomeccanismo (la forza sviluppata dall'attuatore del giunto è semplicemente proporzionale allo scarto fra la posizione desiderata e quella effettiva).

Un aspetto molto complesso che caratterizza generalmente i robot più evoluti è la sensorialità. Questo aspetto contiene in sé sia risvolti elettronici (modalità fisica di acquisizione di dati sensoriali o trasduzione) che informa-

tici (algoritmi di elaborazione dei dati sensoriali per ottenere informazioni sensoriali). I sensori possono essere classificati, in relazione alla collocazione spaziale, in fissi (solidali al telaio) o mobili (collocati sul braccio), mentre in relazione alla modalità di trasduzione in sensori di contatto e non.

LA PROGRAMMAZIONE

Per gestire i movimenti di un robot sono stati sviluppati linguaggi di programmazione e sistemi operativi specializzati. I linguaggi, diversi per potenza e flessibilità, si caratterizzano in base al livello dei componenti del robot che sono in grado di gestire:
1. livello dei giunti;
2. livello del manipolatore;
3. livello degli oggetti;
4. livello del compito.

Passando dal primo al quarto livello, diminuisce la flessibilità, mentre aumentano la potenza e la facilità d'uso. La caratteristica fondamentale dei sistemi operativi sotto cui questi linguaggi funzionano è quella di essere in grado di operare in tempo reale.

I sistemi operativi e i linguaggi prevedono inoltre delle interfacce verso altri ambienti, quali banche dati, sistemi esperti, sistemi di progettazione assistita da calcolatore (CAD) o sistemi di pianificazione e controllo della produzione (CAPP).

Un aspetto particolare riguarda i sottosistemi di elaborazione di dati sensoriali, ad esempio la visione, il riconoscimento della voce umana o l'elaborazione di immagini tattili.

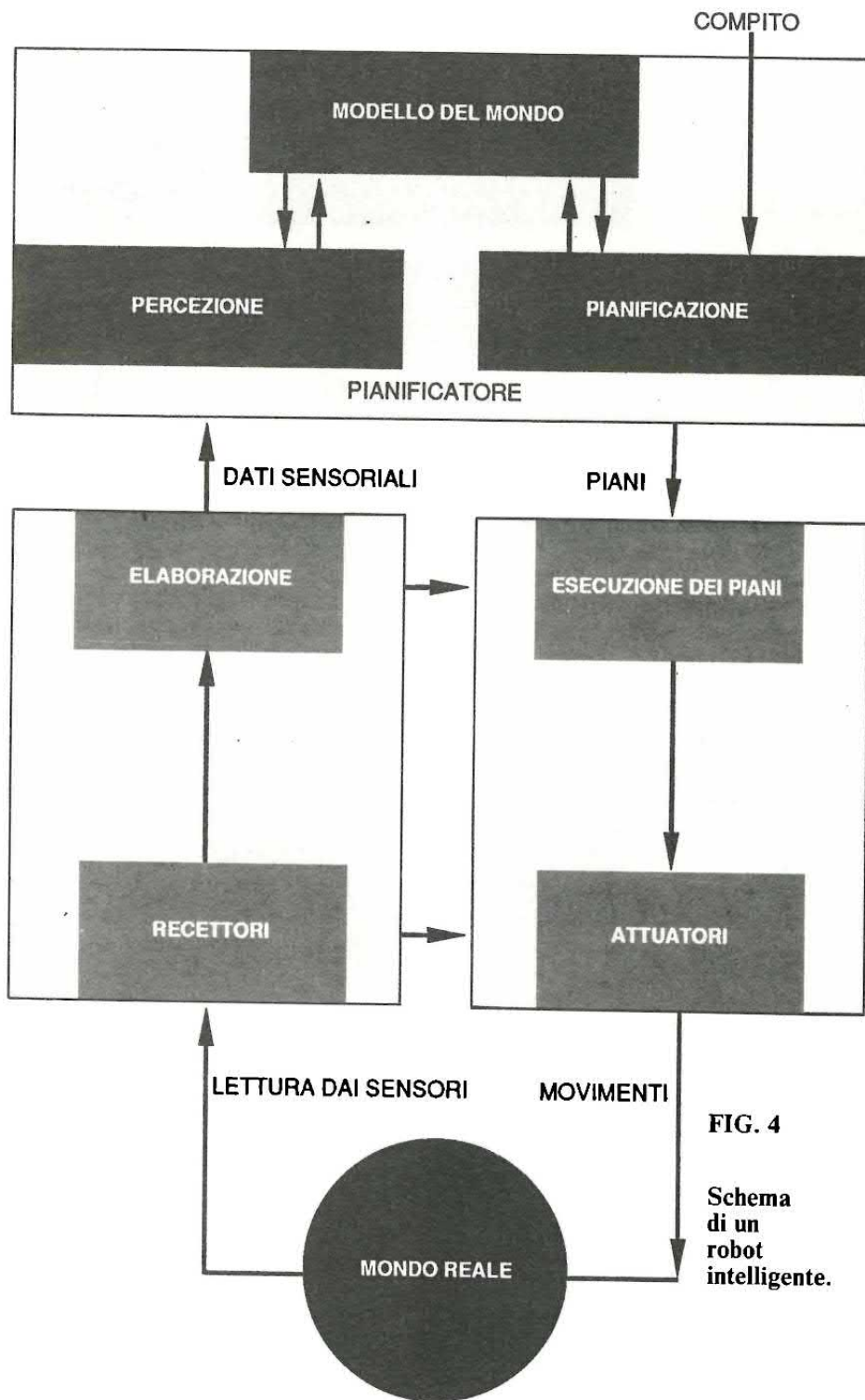



FIG. 4

Schema di un robot intelligente.

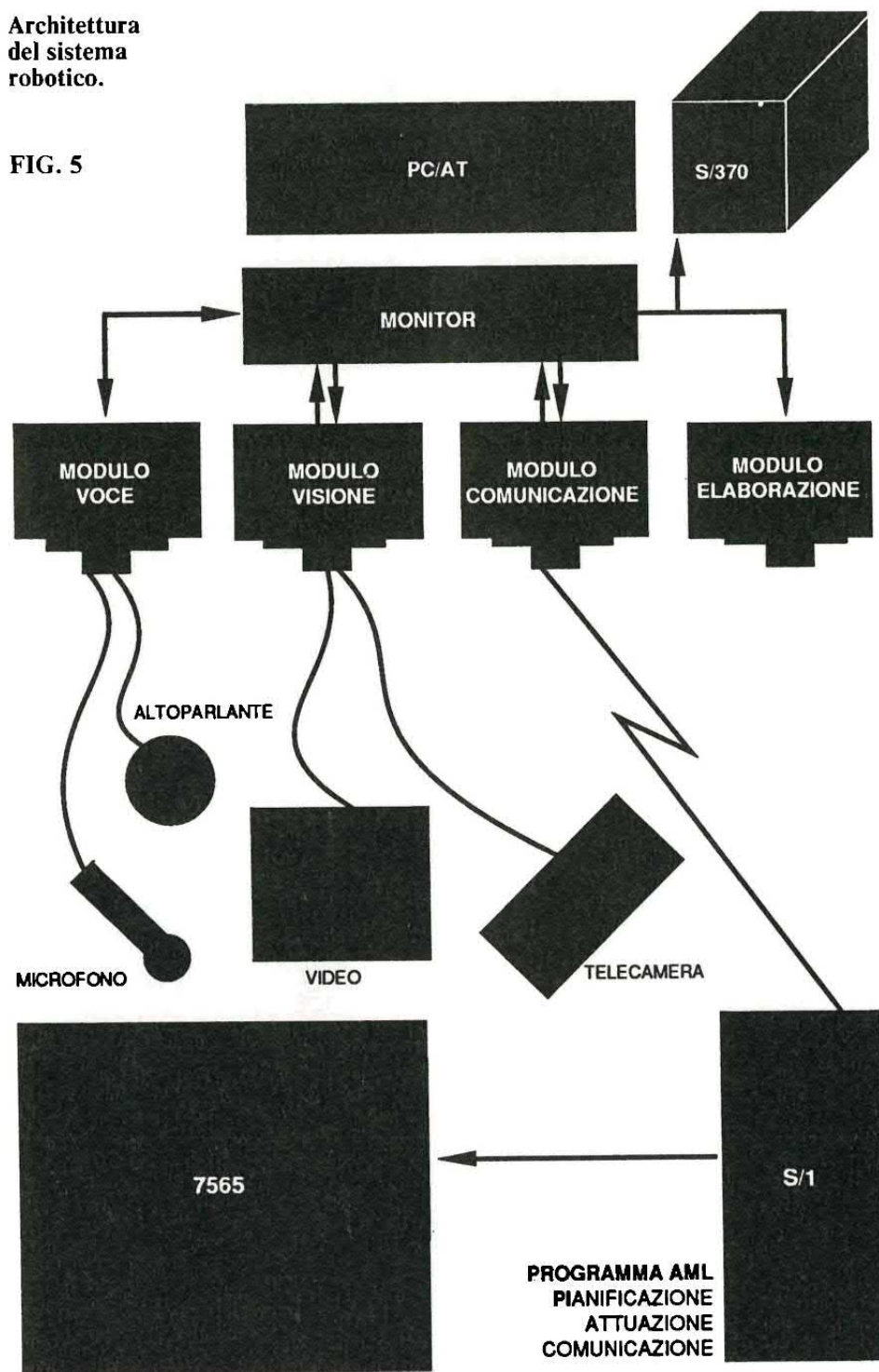
ROBOT INTELLIGENTI

In ciascuna delle definizioni di robot è implicita la possibilità che esso esibisca un certo grado di intelligenza, senza che di questa venga data una definizione precisa. Se un robot deve operare in un ambiente non completamente definito a priori, è chiaro che quanto maggiori sono la complessità del compito e la varietà dell'ambiente, tanto più al robot è richiesta intelligenza o meglio conoscenza per eseguire nel modo migliore le operazioni desiderate.

Il tipo di conoscenza richiesta ad un robot intelligente deve essere simile a quella legata al senso comune; ad esempio il robot deve possedere concetti del tipo «se un oggetto non appoggiato su di un altro oppure non collocato in una posizione di equilibrio è rilasciato, esso cade».

Non è detto che un robot programmabile delle prime generazioni tecnologiche possa compiere una varietà di operazioni inferiore a quella di un robot cosiddetto «intelligente». La differenza risiede soltanto nel modo più efficiente con cui le informazioni sono state organizzate nella sua memoria. Questo si riflette principalmente in una maggior flessibilità operativa, intesa come adattabilità a diversi ambienti,

Architettura del sistema robotico.

FIG. 5

nella capacità di risolvere situazioni d'errore o di incertezza nonché in una facilità d'uso da parte dell'uomo.

Per operare in un mondo non predeterminato, il robot deve innanzitutto costruirsi una rappresentazione della realtà usando un'appropriata sensorialità. In questa fase è richiesta una notevole capacità elaborativa per interpretare e coordinare in modo non ambiguo i dati sensoriali. L'estrazione di dati da parte dei singoli sensori corrisponde al processo umano della *sensazione* mentre l'analisi di questi e la loro correlazione al fine di ricavare un quadro informativo univoco corrispondono alla *percezione* (fig. 4).

Una volta costruita la sua rappresentazione della realtà, il robot deve pianificare l'insieme delle azioni che lo porterà ad eseguire il compito assegnatogli. In questa seconda fase è richiesto l'uso di strategie per rispettare i vincoli connessi con le operazioni da eseguire, ad esempio vincoli di precedenza delle operazioni (l'azione Y è effettuabile solo se è stata precedentemente effettuata l'azione X). Nell'ambito di tale processo, il robot deve evitare che si verifichino eventuali collisioni tra il proprio meccanismo di attuazione e gli oggetti coinvolti nel problema.

L'ultimo passo dell'attività di un robot intelligente consiste nella attuazione delle operazioni pianificate gestendo le eventuali situazioni di errore, imprevedibili in sede di pianificazione. Questo richiede la traduzione di operazioni descritte «ad alto livello» in altre più elementari «a basso livello» più vicine alla costituzione fisica dell'apparato attuatore del robot. In particolare, le operazioni della sequenza pianificata, espresse in modo conciso, devono essere tradotte in comandi di movimento per i singoli giunti del meccanismo.

Nell'esecuzione di tali comandi occorre effettuare un controllo continuo dei sensori per confrontare la situazione prevista con quella segnalata da questi, interrompere l'esecuzione in caso di discrepanza e aggiornare la conoscenza dell'ambiente, includendo la situazione anomala. Il controllo continuo richiede una risposta pressoché istantanea del sistema sensore-controllore-attuatore con tempi di risposta inferiori al millisecondo, ossia in tempo-reale.

Il robot si deve avvalere di una base di conoscenza che riguarda tutte e tre le fasi descritte (sensazione, pianificazione, attuazione) (fig. 4). Una strategia molto conveniente è quella di far collaborare le tre fasi. Ad esempio, si voglia individuare con precisione la posizione di un oggetto posto sul piano di lavoro del robot. Se si utilizza un sistema di visione basato solamente su telecamere, data la scarsa risoluzione di queste, non si riesce a determinare la posizione dell'oggetto con sufficiente precisione. È meglio utilizzare le informazioni fornite dalle telecamere per determinare approssimativamente la posizione dell'oggetto e, effettuando opportuni movimenti di avvicinamento del braccio, stabilire mediante sensori di prossimità tale posizione con maggior precisione. Ciò implica evidentemente l'ese-

FIG. 6A
Ricostruzione di figure piane.

cuzione interattiva delle tre fasi.

Per realizzare praticamente un robot intelligente si usano estesamente tecniche messe a punto nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale, soprattutto i linguaggi di programmazione logica, particolarmente utili nei casi in cui si presentino molte alternative.

In pratica, anche se siamo ancora lontani dai robot intelligenti, sono già entrati in funzione sistemi che manifestano un certo grado di abilità nella soluzione di problemi particolari.

Presso il Centro di Ricerca IBM di Roma sono stati realizzati alcuni esperimenti che mettono in evidenza queste capacità dei sistemi robotici. Il nucleo del laboratorio di robotica è un robot cartesiano a sei gradi di libertà (IBM 7565). Tale robot è fornito di due terne di sensori di sforzo collocati sulle dita della pinza di presa nonché di un sensore di presenza. Il robot è pilotato da un elaboratore IBM S/1 ed è programmabile tramite il linguaggio AML (A Manufacturing Language). Alla sensorialità convenzionale del robot è stato aggiunto un sistema di visione basato su una telecamera in bianco e nero e una scheda di acquisizione di immagini con risoluzione di 512x512 pixel. Una interfaccia vocale permette di impartire al robot comandi a voce e di ricevere messaggi vocali da questo tramite un altoparlante. Questi sistemi sono controllati da un PC/AT collegato al S/1. Sia il PC che il S/1 sono collegati a un calcolatore centrale (fig. 5).

MANIPOLAZIONE DI LIQUIDI

Nel primo esperimento il robot è utilizzato per manipolare liquidi contenuti in tre bicchieri collocati sul piano del robot e posti nel campo di vista della telecamera. Le operazioni di manipolazione previste nell'esperimento sono le seguenti:

- pesata di un bicchiere;
- spostamento di un bicchiere all'interno del piano di lavoro;
- versamento di un liquido nel bicchiere vuoto;
- mescolamento di due liquidi.

Queste operazioni vengono richieste al robot da un operatore umano mediante comandi vocali. Preliminare all'esecuzione di ciascuna operazione, è la localizzazione e l'identificazione di ciascun bicchiere sul piano di lavoro mediante il sistema di visione. Questo effettua dapprima una estrazione di contorni all'interno della scena identificando le regioni connesse e calcolando alcuni parametri caratteristici (area, diametro, centroide...). Successi-

Esperimento di composizione parti.
FIG. 6C

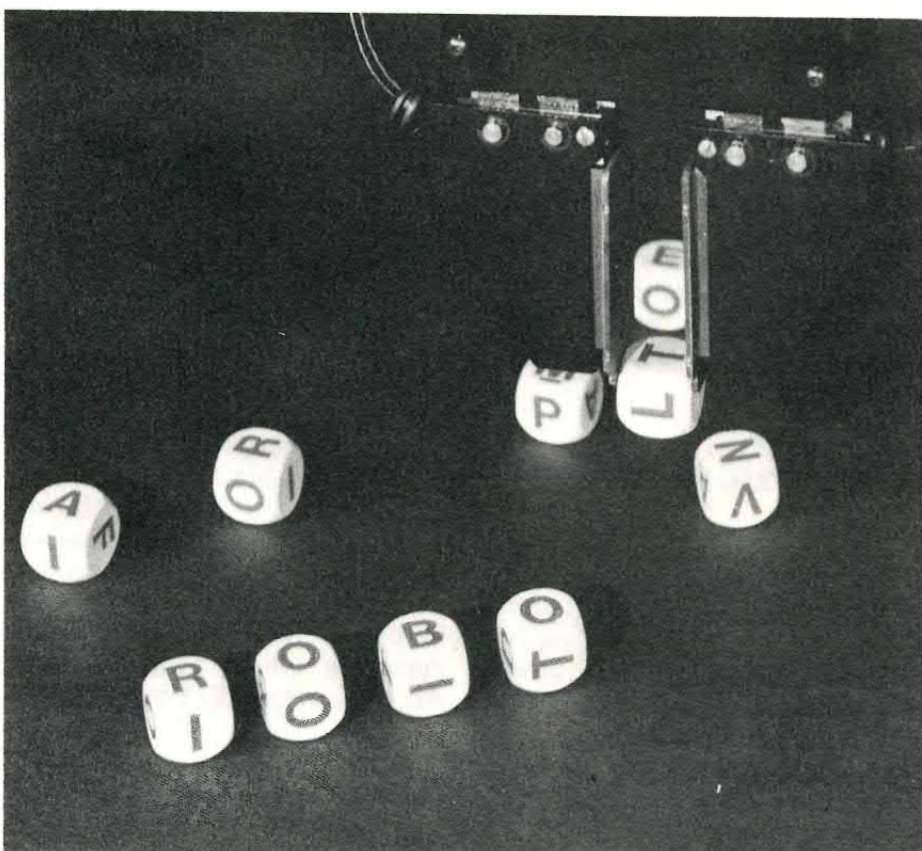
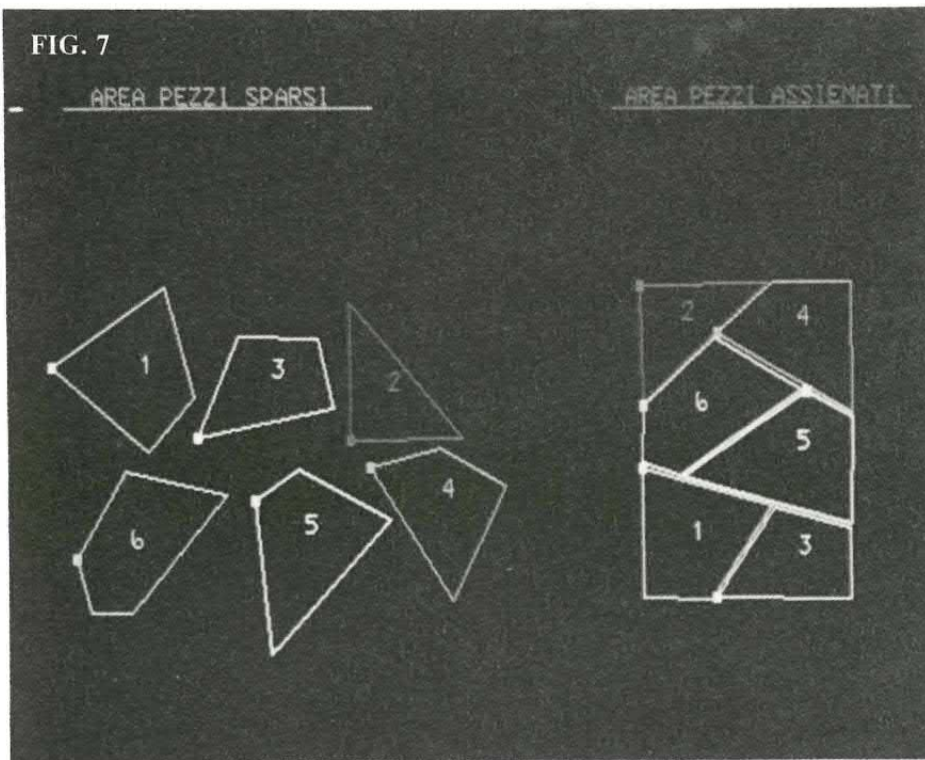



FIG. 7

vamente riconosce il colore del liquido, estraendo il livello di grigio predominante all'interno dell'area e confrontandolo con gli intervalli ammessi per ciascun liquido.

Conosciuto in tal modo l'ambiente operativo, il robot è in grado di pianificare di volta in volta l'esecuzione della particolare manipolazione che gli è stata richiesta. Occorre in particolare controllare la possibilità che la pinza non abbia collisioni con alcuni dei bicchieri e che alcuni giunti del manipolatore non incorrano nei propri fine-corsa.

Alla pianificazione dei movimenti segue la loro attuazione, con un'estesa attivazione dei sensori della pinza. Questi vengono usati sia per l'esecuzione dell'operazione richiesta, come nel caso della pesatura di un bicchiere, sia per la rilevazione degli errori e l'attivazione delle procedure di recupero da parte del manipolatore.

COMPOSIZIONE DI PARTI

Nel secondo esperimento il robot compone la parola italiana più lunga tra quelle realizzabili con le lettere impresse su alcuni dadi poggiati casualmente sul piano del robot (fig. 6c).

Il robot innanzitutto acquisisce l'immagine mediante la telecamera, ne estrae le regioni che contengono i singoli dadi individuandone la posizione e riconosce la lettera stampata su ciascun dado. Questo riconoscimento si effettua confrontando alcune caratteristiche metriche delle porzioni di immagine che contengono le lettere con quelle corrispondenti ai campioni di ogni lettera precedentemente acquisiti. Successivamente il robot consulta il suo vocabolario ed estrae la più lunga parola componibile con le lettere individuate.

Per effettuare la presa dei dadi è necessaria una pianificazione dei movimenti prese dal momento che i dadi possono essere vicini ostacolando reciprocamente la possibilità di presa da parte del manipolatore. Un opportuno algoritmo decide quale dado, in ordine crescente di complessità, vada preso per primo ed in quale modo effettuare la presa. Durante la manipolazione il robot sfrutta la sensorialità delle sue dita per controllare la buona riuscita del compito. Errori possono intervenire in qualsiasi fase del processo descritto ed il robot può trovarsi ad operare in un mondo reale diverso da quello schematizzato. Ad ogni evento di errore è associato un opportuno programma di recupero. Durante la messa a punto dell'esperimento è stato molto utile simulare graficamente le operazioni compiute dal robot per rivelare ed evitare eventuali urti.

RICOSTRUZIONE DI FIGURE PIANE

Nel terzo esperimento il robot ricostruisce una figura piana, dopo che essa è stata suddivisa in modo casuale con tagli rettilinei e i pezzi sono stati posti, sempre in modo casuale, sul piano di lavoro.

Il sistema di visione analizza la scena, individua il numero dei poligoni e ne estrae le caratteristiche (ad esempio la posizione dei vertici), provvedendo a filtrare gli eventuali errori dovuti al sensore (telecamera), quali l'introduzione di lati corti o lo spezzamento di lati. Nonostante queste correzioni i valori ottenuti sono affetti da errori dovuti alla deformazione indotta dalle ottiche e dalla telecamera. Queste deformazioni potrebbero essere compensate con una procedura di taratura la quale, però, richiederebbe un notevole sforzo computazionale (attualmente è in corso di studio un metodo molto generale per la taratura della telecamera).

Un programma di pianificazione (risolutore) simula il comportamento dell'uomo che prova ad accostare un numero crescente di pezzi, seguendo alcuni criteri di connettività sino a trovare la soluzione e tornando indietro per rimuovere gli accostamenti sbagliati nel caso non fosse possibile collocare un ulteriore pezzo.

Il risolutore usa una sola regola per decidere se due poligoni possono essere accostati: i lati debbono essere di pari lunghezza e gli angoli ai vertici supplementari (fig. 7), il tutto a meno di una tolleranza predefinita. In questo modo l'algoritmo di ricomposizione «aiuta» la visione; infatti è capace di operare anche se i dati forniti dalla visione hanno un'errore percentuale rilevante. Una volta trovato un accostamento

possibile vengono cancellati dalla lista dei poligoni quelli avvicinati e si aggiunge il poligono ottenuto dalla operazione di unione. Ripetendo il processo un numero di volte pari al numero di tagli operati sulla figura di partenza, nel caso gli accostamenti precedenti siano tutti corretti, si arriva alla soluzione. Altrimenti si debbono rifiutare accostamenti pianificati precedentemente e provarne altri.

Per realizzare questo algoritmo è stato scelto il linguaggio di programmazione Prolog, particolarmente adatto per la ricerca della soluzione per tentativi. Il Prolog ha un meccanismo di retroazione insito nel linguaggio e il programma risulta così sgravato dai controlli dei tentativi già operati, necessari invece con un linguaggio procedurale.

Il modulo di attuazione, sulla base delle posizioni relative dei poligoni nella figura da ricostruire, calcola gli spostamenti e le rotazioni da dare ai pezzi e controlla l'esecuzione da parte del robot.

La figura piana che si vuole ricomporre corrisponde ad una lastra rettangolare di ferro o altro materiale. Per movimentare i vari pezzi, sono stati realizzati due sistemi di presa a «sollevamento», consistenti rispettivamente in una calamita e in una elettroventosa, afferrati dalla pinza robotica. I sensori di sforzo collocati sulla pinza stessa permettono di controllare la corretta esecuzione delle operazioni.

Per conferire al robot una capacità sensoriale più complessa e potente si può ricorrere a un sistema di visione tridimensionale, sempre coadiuvato da sensori di sforzo e da quelli di presenza installati sulla pinza del robot. Una notevole integrazione della visione potrebbe venire da una sensorialità tattile distribuita ottenuta con matrici di sforzo nonché da sensori di prossimità. Una maggiore destrezza operativa si otterrebbe utilizzando una vera e propria «mano artificiale» a tre dita, dotata di capacità sensoriale. Il linguaggio Prolog sembra un buon strumento per realizzare la pianificazione delle azioni del robot in ogni specifico problema. ■

NOVARRIA

NEGOZIO AL PUBBLICO E VENDITA PER CORRISPONDENZA

via Orti 2, 20122 MILANO, telefono 02/55182640

Condizioni di vendita: ordine minimo L. 30.000, spese di trasporto a carico dell'acquirente, pagamento contrassegno, prezzi IVA compresa, per ottenere fattura allegare alla richiesta la partita IVA. A richiesta inviamo listino prezzi (mandare L. 2000 anche in francobolli). Per ricevere il listino con urgenza inviare L. 5000 in francobolli oppure sul CC. N. 61362208 intestato a Novarria Santo, via Orti 2, 20122, Milano: il listino verrà spedito per raccomandata.

Per importi superiori a Lire 300.000 regaliamo un abbonamento alla rivista Elettronica 2000

Offerta valida sino al 30 gennaio 1989

TRASFORMATORI D'ALIMENTAZIONE CON PRIMARIO 220 V

VA	VOLT SEC	LIRE	VA	VOLT SEC	LIRE
1	4,5+4,5	2800	100	7,5-0-0-7,5	14000
1	6+6	2800	100	9-0-0-9	14000
1	7,5+7,5	2800	100	12-0-0-12	14000
1	9+9	2800	100	15-0-0-15	14000
1	12+12	2800	100	18-0-0-18	14000
1	4,5/6/7,5/9	3300	150	6-0-0-6	17700
2	6	2800	150	7,5-0-0-7,5	17700
2	7,5	2800	150	9-0-0-9	17700
2	9	2800	150	12-0-0-12	17700
2	12	2800	150	15-0-0-15	17700
2	15	2800	150	18-0-0-18	17700
2	4,5-0-04,5	3000	250	12-0-0-12	24500
2	6-0-0-6	3000	250	15-0-0-15	24500
2	7,5-0-0-7,5	3000	250	18-0-0-18	24500
2	9-0-0-9	3000	250	6/9/12/18/24	27000
2	12-0-0-12	3000	300	6-0-0-6	28000
6	4,5-0-0-4,5	5000	300	7,5-0-0-7,5	28000
6	6-0-0-6	5000	300	9-0-0-9	28000
6	7,5-0-0-7,5	5000	SI COSTRUISCONO		
6	9-0-0-9	5000	TRASFORMATORI A		
6	12-0-0-12	5000	RICHIESTA DEL CLIENTE		
6	15-0-0-15	5000	(ANCHE UN SOLO PEZZO)		
6	18-0-0-18	5000	CON UN AUMENTO DEL 20%		
100	6-0-0-6	14000	SUL PREZZO DI LISTINO		

TRASFORMATORI PER INVERTER AVVOLGIMENTO BIFILARE

PRIIMARIO 10,5+10,5V SECONDARIO 220V		PRIMARIO 21+21V SECONDARIO 220V	
WATT	LIRE	WATT	LIRE
50	12500	600	47000
100	16000	1000	79000
150	19000	1500	95000
200	22000	2000	110000
300	28000		
400	38000		

CONDENSATORI CERAMICI A DISCO 50 VI

DA 1 pF A 22 KpF	100	DA 47 KpF	150
DA 100 KpF	200		

CONDENSATORI CERAMICI MULTISTRATO RADIALI 100 VI

DA 4,7 pF A 2200 pF	280	DA 3300 pF A 0,1 μF	350
DA 0,22 μF	500	DA 0,47 μF	1000
VALORI DA 1 μF	1400	VALORI DA 2,2 μF	3500

CONDENSATORI POLIESTERE MYLAR RADIALI 100 VI

DA 1000 pF A 18 KpF	130	DA 22 KpF A 56 KpF	170
DA 68 KpF A 120 KpF	240	DA 150 KpF A 220 KpF	350
DA 270 KpF A 330 KpF	590	DA 390 KpF A 470 KpF	600

SCATOLE DI MONTAGGIO

AMPLIFICATORI DI POTENZA MONOFONICI			AMPLIFICATORI DI POTENZA STEREOFONICI		
TIPO	WATT	LIRE	TIPO	WATT	LIRE
STK4017	10	24500	STK433	7X2	29500
STK4019	14	26900	STK435	10X2	31500
STK075	20	3200	STK436	12X2	34000
STK077	24	34000	STK437	14X2	36500
STK078	30	37000	STK439	20X2	38500
STK080	35	38000	STK441	24X2	43500
STK082	40	45000	STK443	30X2	53500
STK084	60	52000			
STK086	80	54500			

SI PREPARANO SCATOLE DI MONTAGGIO DI QUALSIASI RIVISTA ESCLUSO CIRCUITO STAMPATO, BASTA INVIARE LA COPIA DELL'ELENCO COMPONENTI

INTEGRATI VARI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
CA3061	3390	ICL8038	18500	NE555	490	RC4558	1390
CA3162	11900	L200	2350	NE556N	1250	SN16889	7400
CA3150	3950	L4960	5800	NE558	3800	TIL111	1800
CA3401	2900	LM358	630	NE5592	2850	TIL78	1400
CA3600	13200	MM5316	12300	NE567	1490		

DIODI RADDRIZZATORI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
1N4002	1A-100V	95	1N5408	3A-1000V	320
1N4004	1A-400V	110	6A2	6A-200V	695
1N4007	1A-1000V	130	6A4	6A-400V	695
1N5404	3A-600V	280	6A8	6A-800V	830
1N5407	3A-800V	290			

REGOLATORI POSITIVI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
UA7805	1V-5A	900	UA78L12	0,1A-12V	800
UA7806	1A-6V	850	UA78L15	0,1A-15V	830
UA7809	1A-9V	1150	UA78L18	0,1A-18V	1050
UA7812	1A-12V	700	UA78S05	2A-5V	1580
UA7815	1A-15V	700	UA78S09	2A-9V	1650
UA7818	1A-18V	960	UA78S12	2A-12V	1740
UA7824	1A-24V	780	UA78S15	2A-15V	1760
UA78L05	0,1A-5V	710	UA78S24	2A-24V	1800
UA78L06	0,1A-6V	1100	UA78S75	2A-7,5V	1760
UA78L09	0,1A-9V	1050			

REGOLATORI NEGATIVI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
UA7905	1A-5V	750	UA7912	1A-12V	780
UA7906	1A-6V	1450	UA7915	1A-15V	780
UA7909	1A-9V	1650	UA7924	1A-24V	870

REGOLATORI VARIABILI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
LM317	1,5A-1,2/37V	1150	LM337	1,5A-1,2/37V	2450

POTENZIOMETRI		TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
TIPO	LIRE	100 K	1450	2,2 K	300
1 K	1450	220 K	1450	4,7 K	300
2,2 K	1450	470 K	1450	10 K	300
4,7 K	1450	1 M	1450	100 K	300
10 K	1450	2,2 M	1450	220 K	300
22 K	1450	**TRIMMER ORI/VER**		470 K	300
47 K	1450	1 K	300	1 M	300

PONTI RADDRIZZATORI

TIPO	LIRE	TIPO		LIRE
B125C37003,5A-125V	1750	B80C5000	5A-80V	1850
B125C50005A-125V	1950	KBL04	4A-400V	2200
B250C15001,5A-25V	990	KB06	4A-600V	2300
B250C37003,7A-25V	1830	KBL08	4A-800V	2450
B40C3700 3,7A-40V	1650	KPBC1006	10A-600V	4350
B40C5000 5A-40V	1690	KPBC2502	25A-200V	4350
B80C3700 3,7A-80V	1750	KPBC2506	25A-600V	4750

DIODI LED

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
ROSSO	3mm	130	ROSSO	piatto	250
ROSSO	5mm	130	GIALLO	piatto	290
VERDE	3mm	160	VERDE	piatto	290
VERDE	5mm	160			

INTEGRATI CMOS

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
4000	480	4022	1090	4053	1120	4094	1490
4001	430	4023	490	4056	1670	4097	3270
4002	460	4024	820	4060	1240	4098	1190
4006	980	4025	490	4063	1390	4099	1500
4007	540	4027	590	4066	780	40097	2450
4008	1100	4028	830	4067	3100	40101	1780
4009	980	4029	980	4068	570	40102	2300
4010	980	4030	490	4069	570	40106	870
4011	450	4035	1290	4070	570	40109	1290
4012	490	4040	990	4071	490	40160	1180
4013	690	4042	790	4073	490	40161	1180
4014	1050	4043	990	4075	560	40162	1180
4015	1180	4044	990	4076	1340	40174	1030
4016	690	4046	1240	4077	570	40175	1190
4017	790	4047	1240	4078	560	40192	1430
4018	1150	4049	690	4081	530	40193	1430
4019	890	4050	770	4082	560	40194	1400
4020	1050	4051	1140	4089	1790		
4021	1090	4052	1090	4093	690		

OPTOISOLATORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
4N25	1170	4N27	1290	4N33	2140	4N36	1230
4N26	1240	4N32	2600	4N35	1590	4N37	1240

ZOCCOLI PER CIRCUITI INTEGRATI

8 PIN	L. 130	16 PIN	L. 230	20 PIN	L. 290	28 PIN	L. 420
14 PIN	L. 200	18 PIN	L. 260	24 PIN	L. 350	40 PIN	L. 570

POTENZIOMETRI SLIDER LINEARI/LOGARITMICI

TIPO	NORM.	DOPPIO	TIPO	NORM.	DOPPIO	TIPO	NORM	DOPPIO
1 K	L.1650	L.2600	22 K	L.1650	L.2600	470 K	L.1650	L.2600
2,2 K	L.1650	L.2600	47 K	L.1650	L.2600	1 M	L.1650	L.2600
4,7 K	L.1650	L.2600	100 K	L.1650	L.2600			
10 K	L.1650	L.2600	220 K	L.1650	L.2600			

ISOLATORI DI RETE 220V/220V

WATT	LIRE	WATT	LIRE	WATT	LIRE	WATT	LIRE
20	7000	100	14500	400	32000	1500	104000
30	7500	150	17500	500	39000	2000	123000
50	11000	200	21000	800	58000	2500	140000
80	13000	300	27500	1000	70000		

TRASFORMATORI PER MODEM E LUCI PSICHEDELICHE

RAPP 1:1 L. 3000 RAPP 1:10 L. 3000 RAPP 1:15 L. 3000

TRASFORMATORE PER RIVELATORI DI GAS L.3500

TRANSISTOR

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
BC107	410	BC212	175	BC320	240	BC549	110
BC108	410	BC213	185	BC321	240	BC550	140
BC109	415	BC214	245	BC322	270	BC556	140
BC140	530	BC237	135	BC327	135	BC557	140
BC141	520	BC238	155	BC328	135	BC558	140
BC142	590	BC239	155	BC337	135	BC559	140
BC143	590	BC252	235	BC338	135	BC560	140
BC147	280	BC253	225	BC368	490	BC617	520
BC148	280	BC257	410	BC369	490	BC618	550
BC149	280	BC258	410	BC414	220	BC635	430
BC160	530	BC287	970	BC417	340	BC636	430
BC161	530	BC300	960	BC431	570	BC637	430
BC177	530	BC301	960	BC432	550	BC638	430
BC178	410	BC302	960	BC440	990	BC639	430
BC179	410	BC303	960	BC487	280	BC640	430
BC181	400	BC304	960	BC488	295	BC875	990
BC182	155	BC307	110	BC489	295	BC876	1050
BC183	165	BC308	110	BC516	345	BC877	1050
BC184	190	BC309	110	BC527	535	BC878	1050
BC207	490	BC317	200	BC546	120	BC879	1050
BC208	490	BC318	200	BC547	110	BC880	1050
BC209	490	BC319	200	BC548	110		

CONDENSATORI ELETTROLITICI

μF	VOLT	LIRE	μF	VOLT	LIRE	μF	VOLT	LIRE
1	50	140	220	25	290	47	25	150
1	25	120	2200	16	800	470	50	720
1	16	120	2200	25	980	470	25	440
10	16	110	2200	50	1950	4700	63	5100
10	25	110	22000	16	9300	4700	25	2300
10	50	140	22000	25	11300	4700	50	4900
100	16	140	2,2	50	150	4700	16	330
100	50	290	2,2	16	120	4700	16	1600
100	25	150	2,2	25	140	4700	100	12800
1000	16	430	3300	25	2300	4,7	25	150
1000	50	970	3300	63	5400	4,7	50	160
1000	25	550	3300	50	4300	4,7	16	140
22	50	180	3300	35	3400	6800	16	3350
22	25	160	33000	25	15000	6800	50	9300
22	16	140	33000	16	11000	6800	25	4600
220	50	500	47	50	210	8200	25	5000
220	16	250	47	25	160			

FINALI AUTORADIO

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
LA4420	3850	LA4470	9100	TDA2005M	5100
LA4422	3700	LA4500	6900	TDA2005S	5100
LA4430	3700	LA4507	6200	TDA2002	1980
LA4440	5350	LA4520	4700	TDA2004	4800
LA4445	5250	UPC1230	5300	TDA7280	11500
LA4460	5250	UPC1255	6400	TDA7299	8900
LA4461	5350	UPC1277	6950	M5151L	6540

SCR TRIAC

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
12A 100V	1150	4A 400V	1100	6A 600V	1200
12A 400V	1700	4A 600V	1150	8A 400V	1300
12A 600V	1700	6A 400V	1150	8A 600V	1350

RESISTENZE

RESIST. 1/4 W 1% **10/20/50/100 PEZZI** L.1000/1600/3000/4500
RESIST. 1/4 W 5% **10 /20/50/100PEZZI** L. 600/900/1800/2500
RES. POT. (CAD.) 2 W 5% L.250-5 W 10% L.450-10 W 10% L.1000

kits elettronici

ULTIME NOVITA' 88 DICEMBRE

L. 31.000

RS 226 MICROFONO AMPLIFICATO - TRUCCAVOCE

Ha due diversi modi di funzionamento selezionabili tramite un deviatore. Può funzionare come MICROFONO TRUCCAVOCE o come MICROFONO AMPLIFICATO. Il dispositivo è dotato di regolazioni di distorsione, vibrato e livello di uscita. Può essere applicato a qualsiasi complesso di riproduzione sonora. Per l'alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9V.
Il KIT è completo di capsula microfonica amplificata.

L. 29.000

RS 227 INVERTER PER TUBI FLUORESCENTI 6 - 8 W PER AUTO

È un KIT molto utile per chi desidera illuminare, con tubi fluorescenti, l'interno di auto, camper, roulotte ecc.
All'uscita del dispositivo si può applicare un tubo fluorescente da 6 o 8 W.
L'alimentazione è quella dell'impianto del veicolo a 12 V e l'assorbimento è di circa 650 mA che può essere ridotto di circa 100 mA agendo su di un deviatore economizzatore. Grazie ad una protezione elettronica, il dispositivo, può essere attivato anche col generatore dell'auto in funzione (macchina in moto).

L. 26.000

RS 228 AMPLIFICATORE STEREO 2 + 2 W

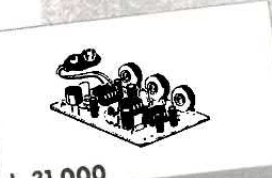
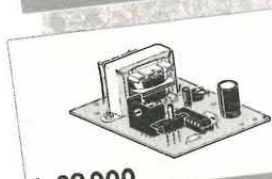
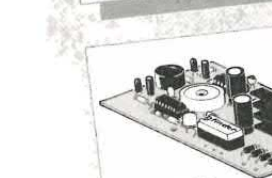
Sviluppa una potenza di 2 W per canale su carichi di 8 OHM con un'alimentazione di 13 Vcc. Può anche essere alimentato con tensioni inferiori ottenendo le seguenti potenze: 12 V 1,5W - 9 V 1 W -. L'assorbimento a 2 W di potenza è di 600 mA (300 mA per canale). La risposta in frequenza va da 30 Hz a 30 KHz. Il massimo segnale di ingresso non deve superare gli 80 mV.
Il KIT è completo di doppio potenziometro a comando coassiale per il controllo di volume.

L. 16.000

RS 229 MICROSPIA FM

Col KIT che presentiamo si realizza un trasmettitore FM, completo di capsula microfonica amplificata, dalle ridottissime dimensioni (23 x 41 mm) che opera in una gamma di frequenze comprese tra 70 e 110 MHz e pertanto può essere ricevuto con una normale radiolina dotata di FM ad una distanza di alcune decine di metri. Per l'alimentazione occorre una normale batteria da 9 V per radioline.
L'assorbimento è di soli 5 mA.
Per facilitare il montaggio, il KIT, è completo di bobina AF già costruita.

L. 78.000

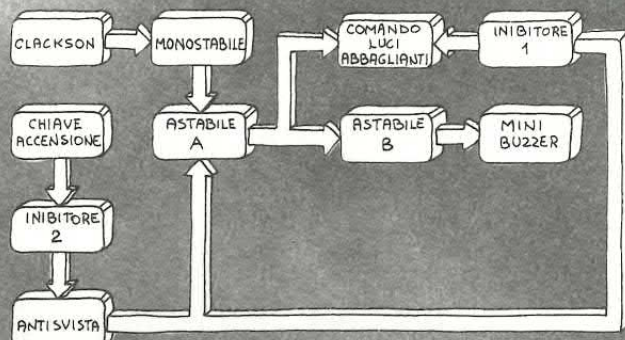
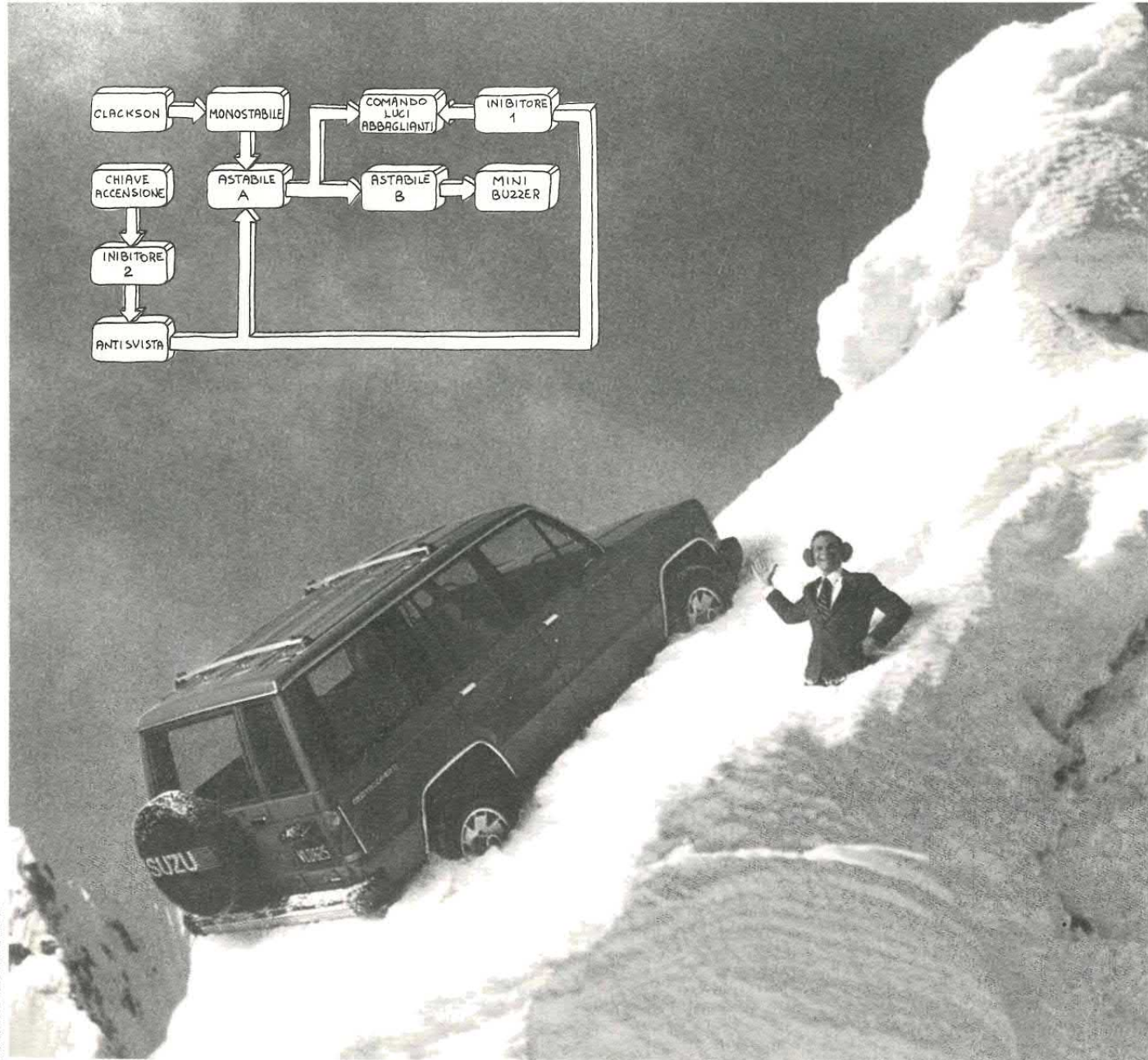
RS 230 RIVELATORE PROFESSIONALE DI GAS

È un dispositivo particolarmente indicato per rivelare fughe di gas domestico grazie alla sua grande sensibilità al METANO, PROPANO e BUTANO. In caso di allarme entrano in funzione ben tre avvisatori: OTTICO (Led rosso lampeggiante), ACUSTICO (Buzzer con suono periodicamente interrotto) e RELÈ (i cui contatti possono mettere in funzione un allarme esterno, un aspiratore ecc.). Il dispositivo può considerarsi PROFESSIONALE grazie all'impiego di una particolare capsula rivelatrice ed un circuito elettronico che lo rende estremamente affidabile e versatile. Infatti, può essere alimentato con tensioni alternate o continue comprese tra 9 e 24 V in modo da poter essere impiegato anche in AUTO, AUTOCARRI, CAMPER ecc. Per alimentarlo a 220Vca basterà aggiungere un piccolo trasformatore. Inoltre il dispositivo, è compensato in temperatura, in modo che la sua sensibilità resti inalterata per temperature comprese tra 0 e 35 °C. L'assorbimento massimo è di circa 250 mA. L'RS 230 rivela anche vapori di alcool, acetone, benzina, ammoniaca, trielina e, praticamente, tutti i vapori tossici.

M 4200

L. 30.000

Sostituendo la capsula rivelatrice col tipo TGS 812, (codice M4200 - vedi accessori e ricambi) si ottiene la massima sensibilità di rivelazione per l'Ossido di Carbonio, Propano, Butano e gas da combustione.

PER RICEVERE IL CATALOGO E INFORMAZIONI SCRIVERE A

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
Direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda, 33/2 - 16153 Sestri P. (GE)
Tel. 010/603679 - Telefax 010/602262

ISUZU COURTESY

AUTO

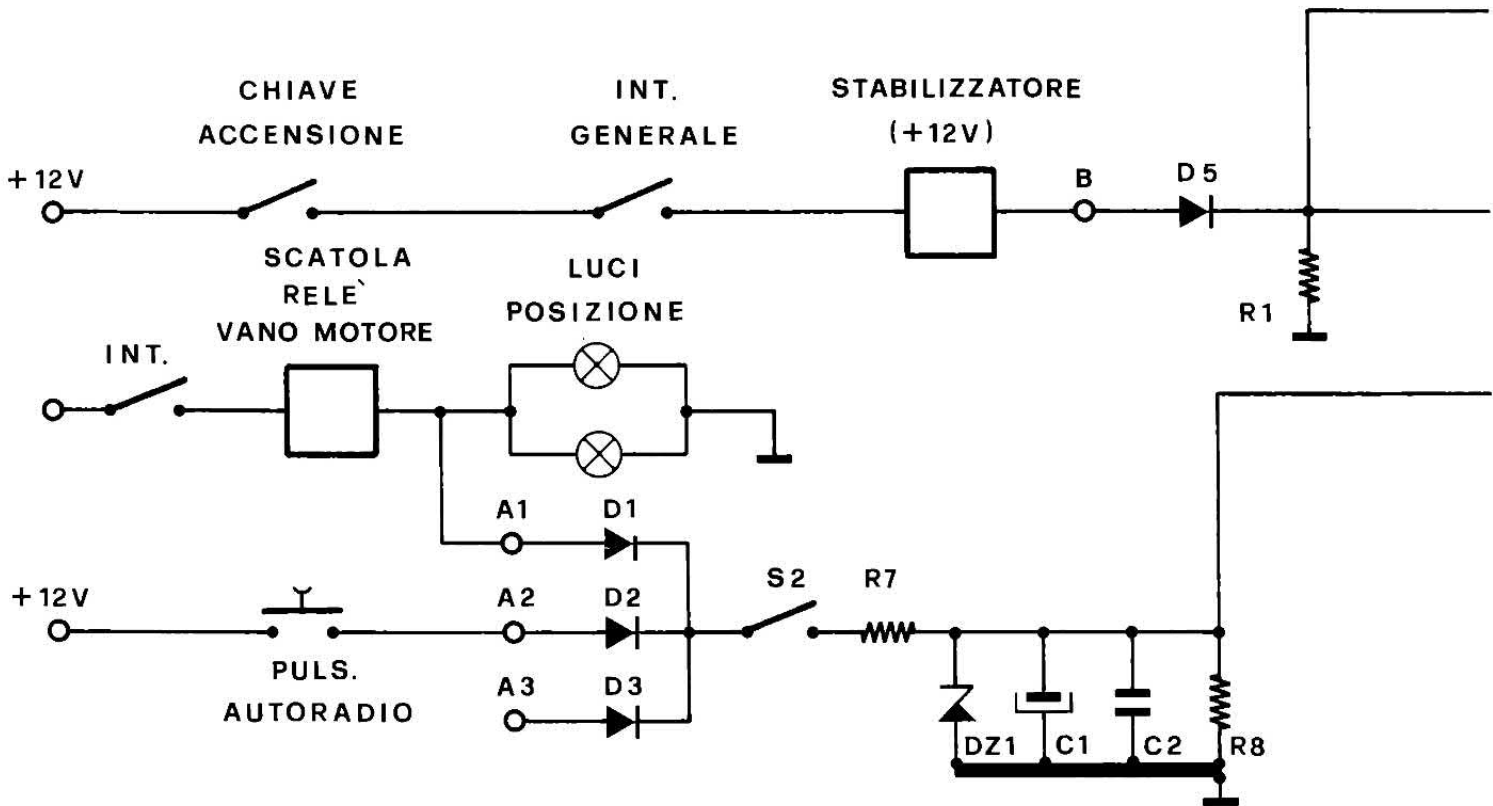
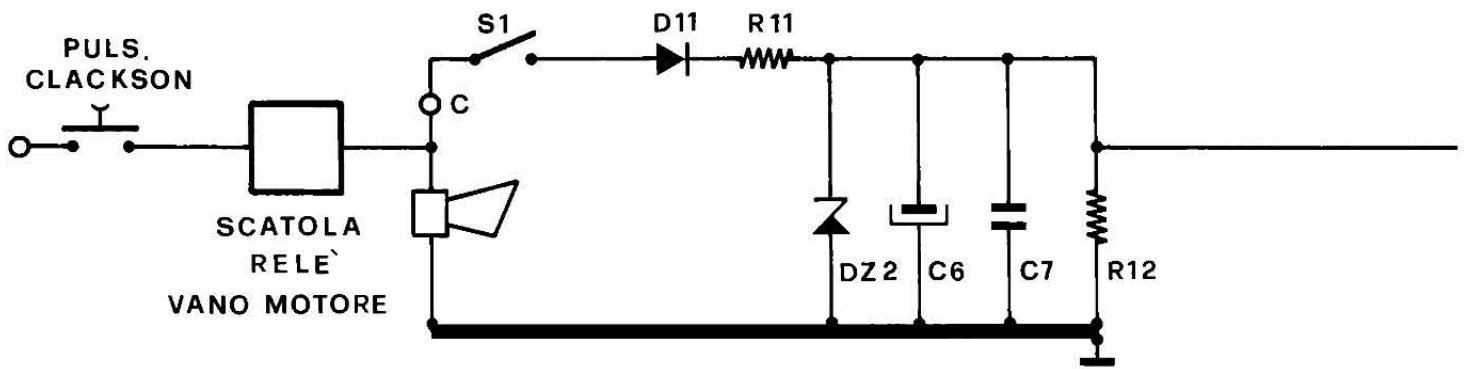
L'OPTOCLACKSON

APPENA TOCCHI IL CLACKSON... GIÙ UNA SCARICA DI ABBAGLIANTI!

di GIAMPIERO FILELLA

Finalmente un clackson ottico oltre che acustico!!

Negli incroci, durante un sorpasso, in autostrada, in città, dove il rumore sempre più caotico soffoca ogni suono, per segnalare o evitare un eventuale pericolo, è preferibile usare il lampeggio delle luci abbaglianti. Come sempre nelle situazioni di emergenza, è difficile decidere se utilizzare il clackson o il lampeggio ed è arduo e disagevole azionare all'ultimo momento la levetta. Per evitare tutto questo e per segnalare efficacemente la propria presenza ai distrattoni e ai prepotenti della strada, abbiamo architettato questo progetto veramente nuovo: premendo solo per un attimo il clackson, le luci abbaglianti continueranno a lampeggiare con una frequenza e un tempo da voi stabiliti, mentre un avvisatore acustico, sistemato all'interno della vostra auto, vi segnalerà la

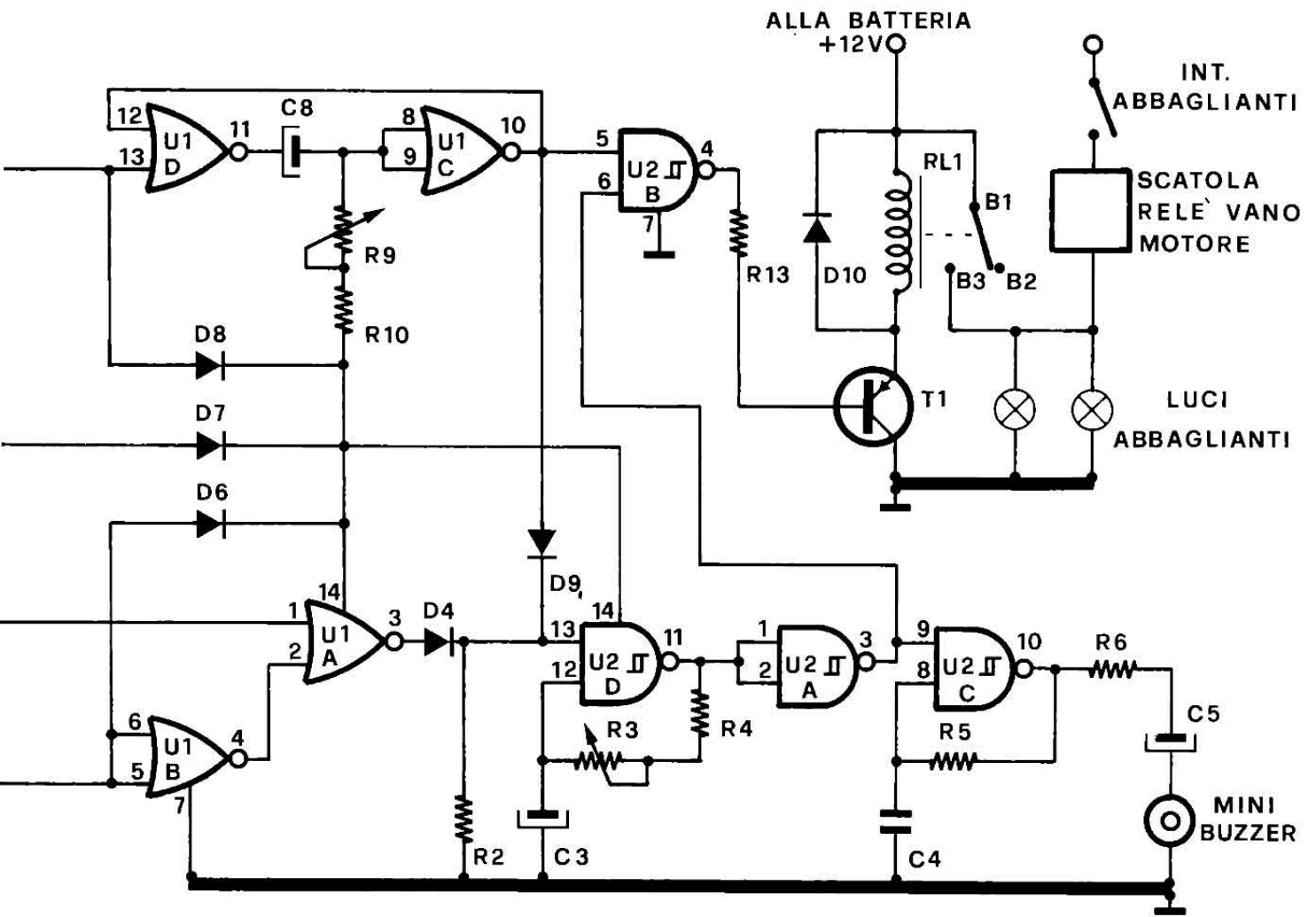
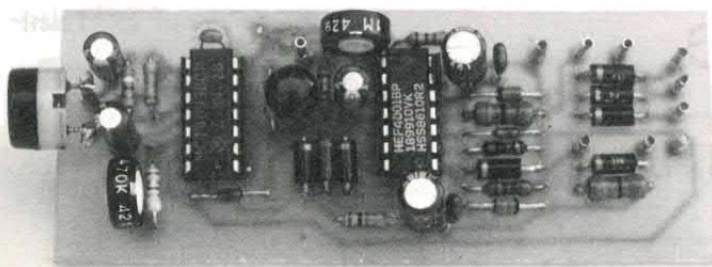
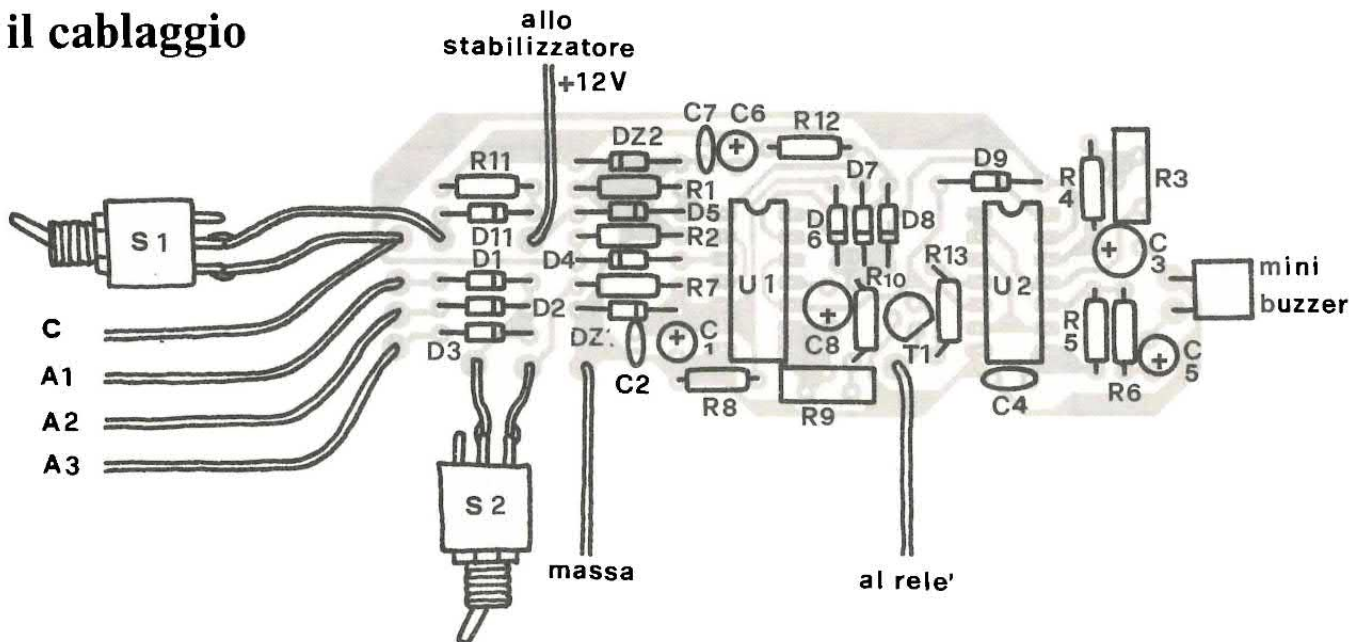
CHIAVE
ACCENSIONE
INT.
GENERALE
STABILIZZATORE
(+12V)
+12V
B
D5
R1
SCATOLA
RELE`
VANO MOTORE
LUCI
POSIZIONE
INT.
A1
D1
+12V
A2
D2
S2
R7
PULS.
AUTORADIO
A3
D3
DZ1
C1
C2
R8

durata del lampeggio. Questo dispositivo può essere escluso a piacere tramite un apposito interruttore. E non è tutto!! Questo circuito vi farà risparmiare dei soldi e vi eviterà inutili arrabbiature. Non più ricomprare l'autoradio nuova che vi è stata rubata perché dimenticata in macchina. E in che modo?!!

Non più farsi accompagnare a casa dall'amico, tornando dal lavoro, solo per aver dimenticato i fari accesi. Non più... Questo apparecchio aiuterà tutti coloro che per un motivo o per l'altro hanno la testa tra le nuvole: un vero e proprio antisvista elettronico, che vi segnalerà una dimenticanza solo quando toglierete le chiavi dal cruscotto, cioè a motore spento. Naturalmente è sempre possibile disinserirlo attraverso un piccolo interruttore.

LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema a blocchi chiarisce ogni minimo dubbio sul funzionamento del nostro dispositivo. Osservando questo schema infatti, noterete palesemente che con il clackson si comanda un multivibratore monostabile, che a sua volta fa partire gli oscillatori A e B, con il risultato del lampeggio delle luci abbaglianti e del funzionamento dell'avvisatore acustico (buzzer).

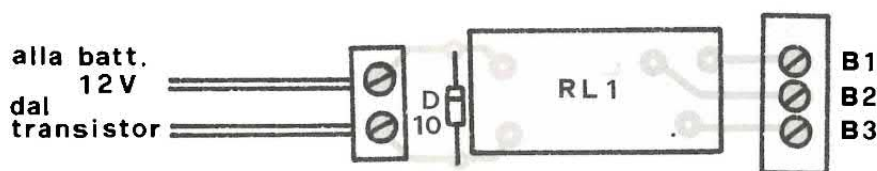
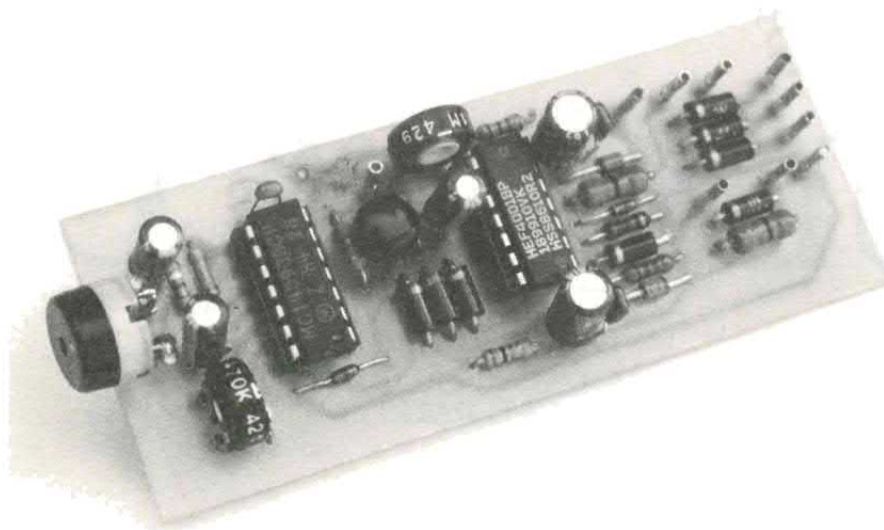
Esaminiamo ora il circuito nei suoi dettagli. Inserendo la chiave nel cruscotto alimentiamo i due CMOS, ma nello stesso tempo applichiamo, attraverso il diodo di protezione D5, un livello logi-

schema elettrico

co alto al pin 1 della NOR U1/A, che si comporta da inibitore (inibitore 2). Una NOR è formata da una porta OR seguita da un invertitore: insomma una somma logica negata. La sua uscita si porta a un livello basso se almeno uno oppure entrambi i suoi ingressi sono a livello logico alto. Essendo il pin 1 di U1/A a livello alto, la sua uscita, indipendentemente dal pin 2, è bassa; in questo caso l'astabile A è bloccato e la sua uscita, piedino 11, è alta. Visto che la NAND U2/A svolge la funzione di invertitore, anche l'astabile B è fermo. Dopo aver premuto il pulsante del clackson, una tensione di 12V, stabilizzata da DZ2 e filtrata da C6 e C7, si porta al piedino 13 della porta U1/D, che insieme a U1/C, C8, R10 e R9 forma un monostabile, che viene innescato; R9 regola la fase di temporizzazione del monostabile. La sua uscita «alta» agisce contemporaneamente sull'astabile A, attraverso D9, mettendolo in funzione, e sul piedino

il cablaggio

5 della porta NAND U2/B, che agisce da inibitore (nel diagramma a blocchi inibitore 1). Finché al piedino 5 di U2/B è presente un segnale logico «0», la sua uscita, pin 4, indipendentemente dal valore logico presente al pin 6, resta a un livello alto, mentre T1, essendo un PNP, è interdetto: il relé è a riposo. Ora invece, pin 4 si porta a «0» e a «1» con la frequenza all'incirca dell'astabile A, regolata da R3; T1 entra in interdizione e in saturazione con questa stessa frequenza, eccitando così il relé che farà lampeggiare gli abbaglianti. L'astabile A, formato da una NAND a trigger di Schmitt, da C3, R4 e il trimmer R3, pilota l'astabile B, quest'ultimo a frequenza più elevata, costituito da U2/C, C4 e R5. La sua uscita è applicata, attraverso R6 e C5, al mini buzzer, che provvede a trasformare in suono il segnale ad audio frequenza. R6 è una resistenza limitatrice, mentre C5 impedisce il passaggio della componente continua presente al piedino 10 dell'U2/C; in sua assenza il buzzer funzionerebbe continuamente.

Terminata la fase di temporizzazione del monostabile, la sua uscita si porta a zero, mentre il suo ingresso (pin 13) è mantenuto a tale livello dalla R12. La U2/B è bloccata come gli oscillatori e il T1 è interdetto. Dal momento che la tensione della batteria non è stabile nel tempo, e che, quando il motore è su di giri, questa può superare anche di molto il suo valore nominale, è necessario usare uno stabilizzatore che mantenga costante sia la tensione di alimentazione dei CMOS che quella applicata ai loro ingressi. Ora, se agli ingressi A1, A2, A3 è presente una tensione positiva, il mini buzzer resterà muto perché la porta U1/A è inibita dalla presenza del segnale logico «1» sul piedino 1. Togliendo la chiave dal cruscotto, l'ingresso 1 della porta U1/A viene a trovarsi, attraverso R1, a «0» logico; pertanto, se su uno degli ingressi A1÷A3 è presente una tensione positiva, entrambi i CMOS sono

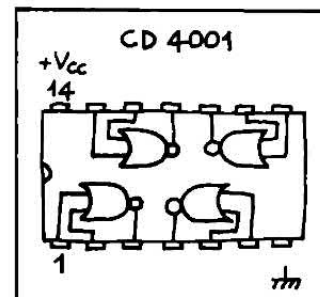
COMPONENTI

R1	= 22 Kohm
R2	= 10 Kohm
R3	= 470 Kohm trimmer
R4	= 1,8 Kohm
R5	= 560 Kohm
R6	= 390 ohm
R7	= 47 ohm 1/2 W
R8	= 10 Kohm
R9	= 1 Mohm trimmer
R10	= 10 Kohm
R11	= 47 ohm 1/2 W
R12	= 10 Kohm
R13	= 4,7 Kohm
C1	= 100 nF ceramico
C2	= 100 μF 25 Vl elettr.
C3	= 10 μF 50 Vl elettr.
C4	= 3,3 KoF ceramico
C5	= 10 μF 50 Vl elettr.
C6	= 100 μF 25 Vl elettr.
C7	= 100 nF ceramico
C8	= 10 μF 50 Vl elettr.
D1	= 1N4002
D2	= 1N4002
D3	= 1N4002
D4	= 1N4148
D5	= 1N4002
D6	= 1N4002

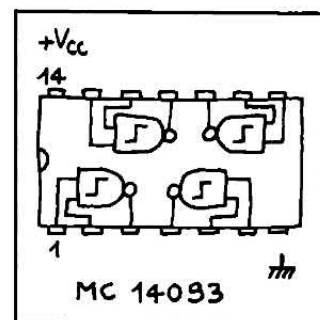
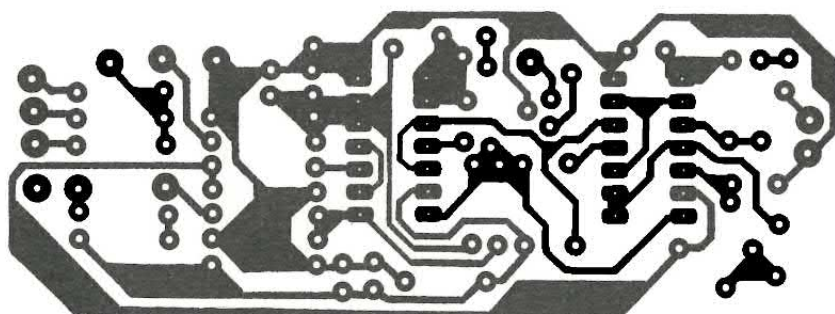
per il relè

alimentati e all'ingresso della NOR U1/B, che svolge il compito di invertitore, è presente un livello logico «1»; la sua uscita, collegata all'ingresso 2 di U1/A, è a zero. A questo punto gli astabili ripartono e il buzzer emette la sua nota acustica richiamando in questo modo la vostra attenzione. La porta NAND U2/B è inibita dalla presenza nel suo ingresso (pin 5) del segnale logico basso, proveniente dal monostabile a riposo. Il buzzer continua a suonare fintanto che in uno dei tre ingressi è presente una tensione positiva. Se, quando la chiave è disinserita dal cruscotto, il clackson funziona ancora, premendo il pulsante anche gli abbaglianti lampeggeranno per tutto il tempo in cui questo resterà pigiato, visto che alimenta il circuito attraverso D8.

IL MONTAGGIO, IL COLLAUDO, L'INSTALLAZIONE

Anche se siete inesperti o principianti, attenendovi ai disegni che vi vengono proposti, riuscirete a montare il circuito senza problemi; per la sua realizzazione, acquistate i componenti presso un buon negozio di materiale elettronico.

Il montaggio del nostro dispositivo si divide in due fasi: montaggio dei componenti sul circuito stampato e assemblaggio del circuito con cablaggio. Le operazioni di montaggio del circuito stampato si realizzano seguendo la consueta procedura e prestando attenzione al posizionamento di quei componenti che hanno una polarità fissa, come i condensatori C1, C3, C5, C6, C9, i

diodi D1÷D10, DZ1, DZ2, e il transistore T1. Usate degli zoccoli per gli integrati U1 e U2, dal momento che sono troppo delicati per poterli saldare direttamente allo stampato. Il relé e il diodo D10 sono stati separati dal resto del circuito: potete così installarli direttamente nel vano motore. Ora, se tutto è stato montato correttamente, non vi resta che alimentare il circuito; collegate una lampada da 12V al relé simulando le fasi che vi sono state spiegate nello schema elettrico. Vedrete lampeggiare la lampada per un tempo che può essere regolato da R9, con una frequenza controllata da R3, mentre il buzzer emetterà la sua nota acustica.

D7 = 1N4002
D8 = 1N4002
D9 = 1N4148
D10 = 1N4002
D11 = 1N4002
T1 = BC 116
U1 = CD 4001
U2 = MC 14093
RL1 = relè 12 V uno scambio
S1 = interruttore
S2 = interruttore
mini buzzer

lato rame

Per quanto riguarda l'installazione sull'auto, ricordatevi che l'ingresso A1 deve essere collegato al positivo delle luci di posizione, A2 a un pulsante (normalmente aperto) opportunamente sistemato, mentre A3, ad esempio, al freno a mano, o in qualunque altra posizione desideriate tenere sotto controllo.

FREQUENZE & C.

COME E PERCHÉ DELLA MODULAZIONE DI FREQUENZA. I DISTURBI E LE FREQUENZE LATERALI.

a cura della Redazione

Probabilmente perché spesso proponiamo la realizzazione di apparecchiature radio in alta frequenza ci giungono diverse richieste da parte di giovani lettori per chiederci maggiori lumi sulla modulazione di frequenza o sulle tensioni di disturbo o sulle frequenze cosiddette laterali.

Abbiamo perciò preparato, con la collaborazione degli insegnanti della IST, queste pagine per ordinare un po' i concetti. Preavvertendo naturalmente che soprattutto l'alta frequenza non può essere affrontata senza basi sicure ed invitando quindi tutti, in primis i nuovi appassionati che sembrano moltiplicarsi di numero giorno per giorno, a procurarsi in qualche modo (attraverso la scuola, la lettura di libri, la frequentazione almeno di qualche corso in corrispondenza) le conoscenze di base per capire di più e trovare così la massima soddisfazione nelle sperimentazioni che ogni mese proponiamo.

Tutti sappiamo che è possibile trasmettere notizie a grandi distanze modulando oscillazioni ad alta frequenza, le quali vengono poi irradiate sotto forma di onde elettromagnetiche. Istituendo un paragone con cavallo e cavaliere, le onde sono il cavallo e la notizia il cavaliere. La modulazione d'ampiezza (AM) di cui si è trattato spesso in passato (adoperata soprattutto nel campo delle onde lunghe, medie e corte), presenta però alcuni inconvenienti eliminabili in gran parte mediante la modulazione di frequenza, di cui parleremo questa volta. La modulazione di frequenza trova la sua applicazione più importante nella gamma delle onde ultracorte (VHF) e nell'irradiazione del segnale audio della televisione; per il segnale relativo all'immagine video si è conservata invece la modulazione d'ampiezza.

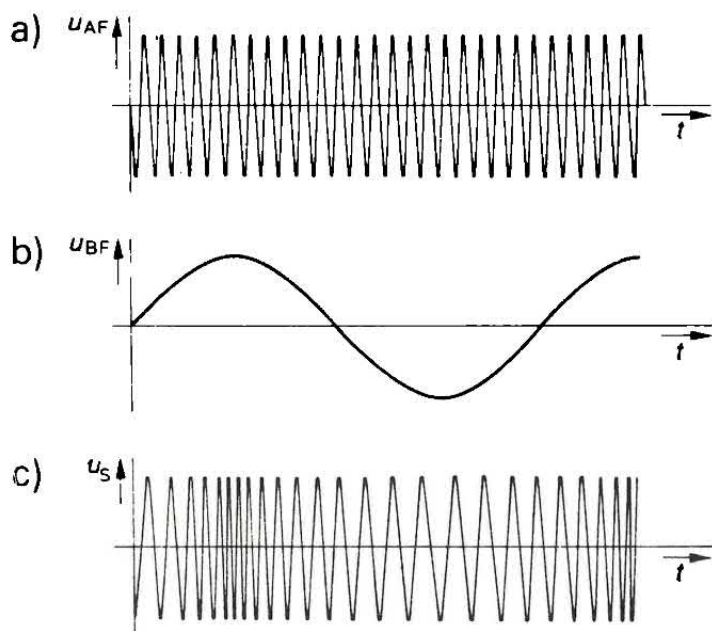



Figura 1 - Modulazione di frequenza; a) tensione portante non modulata, b) tensione modulante a bassa frequenza, c) tensione portante modulata.

LA MODULAZIONE DI FREQUENZA

Nella modulazione di frequenza (FM) si varia la frequenza portante f_T secondo la cadenza della tensione a bassa frequenza u_{BF}; se quest'ultima aumenta, la frequenza portante diventa più alta, se diminuisce, più bassa. In fig. 1 si può vedere la forma delle curve interessate al fenomeno: le curve a) e b) mostrano la tensione portante e quella modulante, la curva c) il risultato del processo di modulazione.

L'ampiezza di un'oscillazione può essere variata quando l'oscillazione ha già abbandonato l'oscillatore; nella modulazione di frequenza, invece, il modo migliore per influenzare la frequenza è di intervenire al momento in cui essa viene generata, cioè entro

l'oscillatore stesso. Se, come organo per determinare la frequenza di un oscillatore, si utilizza un circuito oscillante, ecco che sulla sua frequenza si può influire tramite l'induttanza L o la capacità C del circuito stesso. In fig. 2 si può vedere un semplice esempio che ha lo scopo di mostrare il principio del procedimento.

La tensione modulante u_{BF} viene generata dall'oscillatore a bassa frequenza A e trasmessa ad una bobina S, con nucleo ferromagnetico. Le armature del condensatore C dell'oscillatore ad alta frequenza B sono costituite da una sottile membrana d'acciaio 1 e da una piastra d'ottone 2. Per effetto della tensione a bassa frequenza, il campo magnetico della bobina viene alternativamente rinforzato ed indebolito, la membrana 1 è quindi attratta più o meno intensamente: ciò fa variare la sua distanza rispetto alla piastra 2 e quindi la capacità di C. L'elemento di accoppiamento è rappresentato dal modulatore M, dove il circuito oscillante L — C appartiene, in pari tempo, anche all'oscillatore ad alta frequenza B. La grandezza u_S è la tensione d'uscita, già modulata in frequenza.

Figura 2 - Modulatore di frequenza: (A = oscillatore a bassa frequenza, B = oscillatore ad alta frequenza, M = dispositivo di modulazione, 1 = armatura mobile del condensatore, 2 = armatura fissa del condensatore; 1 e 2 formano il condensatore C).

Quali vantaggi offre la modulazione di frequenza rispetto alla modulazione d'ampiezza? Anzitutto la potenza di modulazione da impiegare per la FM (modulazione di frequenza) è inferiore a quella necessaria per la AM (modulazione in ampiezza). Il vantaggio principale è dovuto al fatto che i segnali modulati in frequenza sono meno soggetti a tensioni di disturbo che non quelli modulati in ampiezza.

Le tensioni di disturbo sono generate da scariche atmosferiche, da scintille dovute all'accensione di motori di automobili ed in generale da scintille di qualsiasi genere. Tali tensioni di disturbo determinano una modulazione in ampiezza supplementare dell'onda portante: ne conseguono alterazioni dei segnali trasmessi con disturbi, ad esempio, del suono o dell'immagine nel ricevitore. Nei segnali modulati in frequenza, una modulazione supplementare in ampiezza non ha effetto poiché può essere eliminata facilmente, come si capirà più avanti.

LE FREQUENZE LATERALI

Nel presente paragrafo analizzeremo un fenomeno che si verifica con tutti i tipi di modulazione: si tratta della nascita di frequenze laterali. Esse sono oscillazioni ad alta frequenza le cui frequenze sono situate al disotto ed al disopra della frequenza portante, cioè ad ambo i lati di questa. Iniziamo col dare una rappresentazione delle frequenze laterali nella modulazione d'ampiezza; le confronteremo poi con le frequenze laterali che si hanno nel caso della modulazione di frequenza.

Si può dimostrare matematicamente che un'oscillazione ad alta frequenza, la cui ampiezza venga modulata con un'oscillazione sinusoidale a bassa frequenza, è equivalente alla somma di tre oscillazioni a frequenze diverse, ciascuna delle quali conserva però ampiezza costante. Le tre diverse frequenze sono: la frequenza portante f_T, la somma della frequenza portante e della frequenza di modulazione $f_T + f_M$ e la differenza di queste ultime due $f_T - f_M$.

Se la frequenza portante f_T è, ad esempio, di 500 kHz e la fre-

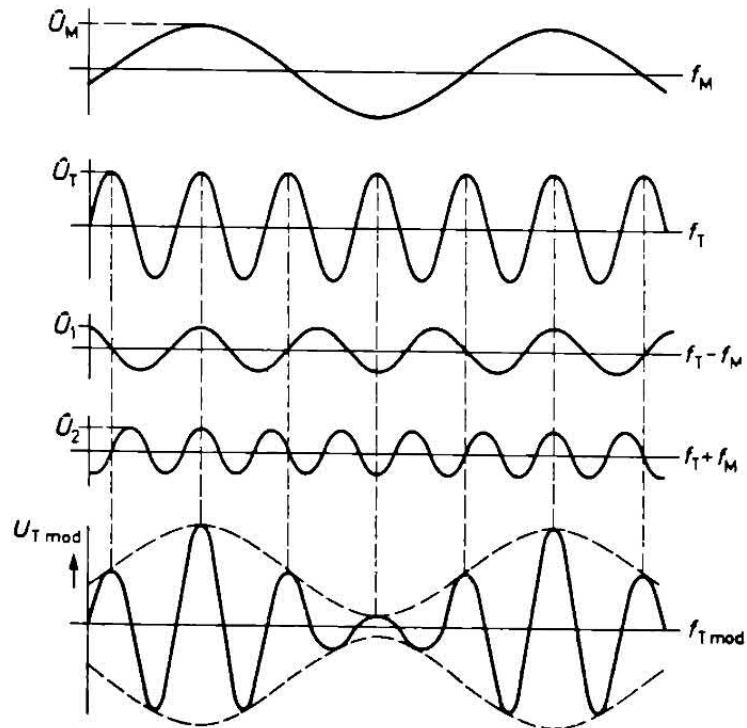



Figura 3 - L'oscillazione modulata in ampiezza si compone di tre oscillazioni, a frequenze diverse, ciascuna di ampiezza costante.

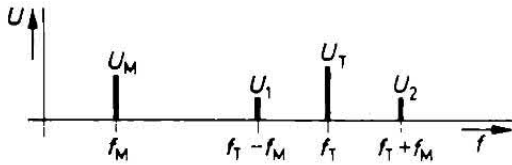



Figura 4 - Spettro di un'oscillazione modulata in ampiezza.

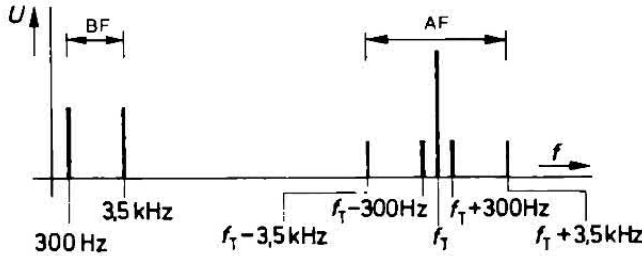



Figura 5 - Se la portante viene modulata con la voce, accanto alla portante stessa appaiono due bande laterali.

quenza di modulazione $f_M = 2$ kHz, l'oscillazione portante modulata è equivalente alla somma di tre oscillazioni di frequenza $f_T = 500$ Hz, $f_T + f_M = 502$ kHz ed $f_T - f_M = 498$ kHz; tutte e tre le oscillazioni hanno ampiezze costanti (non però uguali tra loro).

In fig. 3 è stata rappresentata graficamente questa situazione, in un esempio non in scala.

Se si addizionano, istante per istante, i valori delle ampiezze delle tre oscillazioni di frequenza f_T, $f_T - f_M$ ed $f_T + f_M$, si ottiene sempre il valore istantaneo dell'oscillazione modulata; in particolare, addizionando i valori di cresta $\hat{U}_T$, $\hat{U}_1$ ed $\hat{U}_2$ delle tre oscillazioni, si ha il valore di cresta dell'oscillazione modulata U_{Tmod}. Nell'esempio, valendoci della matematica si può determinare il grado di modulazione:

$$m = \frac{\hat{U}_M}{\hat{U}_T} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{5 \text{ mm}}{6 \text{ mm}} \cdot 100 \approx 83\%$$

Qui va fatto notare che l'ampiezza delle frequenze laterali è sempre pari a $0,5 \cdot U_M$; dunque,

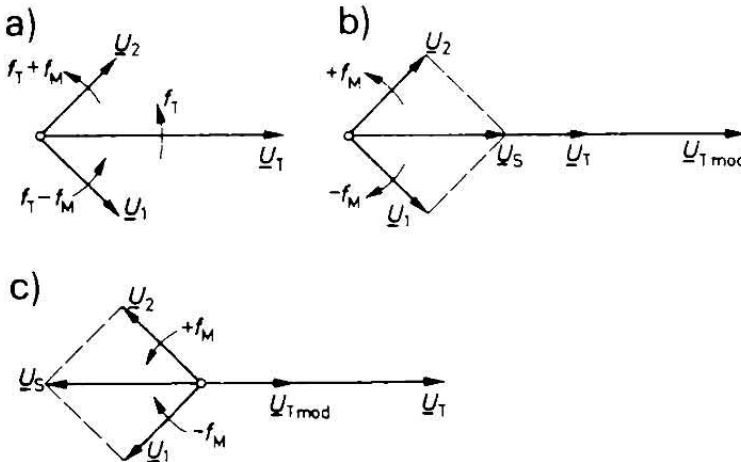



Figura 6 - a) I tre vettori U_T, U_1 ed U_2 ruotano con velocità angolari diverse; b) e c) la tensione modulata U_{Tmod} è, in ogni istante, la somma vettoriale di U_T, U_1 ed U_2.

sempre nell'esempio si ha $U_1 = U_2 = 0,5 \cdot U_M = 0,5 \cdot 5$ mm $= 2,5$ mm.

Poiché un'oscillazione modulata si compone di più oscillazioni, la si può rappresentare anche mediante il suo spettro.

Lo spettro può essere rappresentato come in figura 4.

Ogni barra verticale rappresenta un'oscillazione; la lunghezza della barra corrisponde all'ampiezza, ovvero alla tensione, della rispettiva oscillazione. Lo spettro dell'oscillazione modulata in ampiezza consta dell'oscillazione portante, con la tensione U_T, e delle due oscillazioni con frequenze laterali, la cui tensione è $U_1 = U_2 = 0,5 \cdot U_M$. La barra U_M, di per sé, non fa parte dello spettro dell'oscillazione modulata; è stata aggiunta solo per offrire un termine di confronto.

PER LA VOCE O LA MUSICA

Se il segnale modulante non è costituito da una semplice oscillazione sinusoidale di frequenza f_M, bensì da una miscela di frequenze, come nel caso della voce o della musica, la modulazione deve avvenire con un'intera banda di frequenze. Per la voce umana tale banda è situata approssimativamente fra 300 e 3500 Hz, per la musica fra 30 e 15.000 Hz; nello spettro nascono allora, in luogo delle due oscillazioni laterali, due bande laterali (fig. 5).

Ogni banda laterale contiene la modulazione completa; prolungando la scala delle frequenze, verso sinistra fino al campo della bassa frequenza, si può includere nel disegno anche il segnale modulante a bassa frequenza. Semplificando alquanto le cose si potrebbe dire, in via approssimata, che lo spettro del segnale modulante a bassa frequenza è stato dimezzato in altezza e le due metà sono state inserite, simmetricamente, a destra ed a sinistra della portante.

Per effetto delle due bande laterali, il segnale modulato in realtà viene trasmesso due volte; se inoltre si pensa che la portante ad

alta frequenza non ha alcun contenuto d'informazione, è facile giungere alla conclusione che dovrebbe essere sufficiente la trasmissione di una sola banda laterale eliminando, prima della trasmissione stessa, tanto la portante che una banda laterale.

Queste considerazioni sono state tradotte in pratica ed hanno condotto alla modulazione a banda laterale unica, impiegata in alcuni servizi per collegamenti a mezzo radiotelefono. Con questo metodo di modulazione in ampiezza, la portante ed una banda laterale vengono eliminate mediante filtri; i circuiti necessari a tal fine (per una trasmissione esente da distorsioni), sono però più costosi di quelli occorrenti per la tradizionale modulazione in ampiezza.

Ecco ora un piccolo calcolo per illustrare un vantaggio essenziale della modulazione a banda laterale unica. Se la tensione ad alta frequenza U_T della portante è, ad esempio, di 100 V, per ottenere un grado di modulazione m del 100% occorre una tensione di modulazione a bassa frequenza U_M di 100 V; ciascuna oscillazione laterale avrà un valore di tensione corrispondente alla metà della tensione a bassa frequenza, cioè 50 V. Se l'insieme delle tre frequenze viene trasferito ad un utilizzatore, per esempio ad un'antenna avente una resistenza d'entrata $r_e = 100\ \Omega$, la potenza associata alla portante P_T si può calcolare servendosi della formula

$$P_T = \frac{U_T^2}{r_e} = \frac{(100\ \text{V})^2}{100\ \Omega} = 100\ \text{W}$$

analogamente, per la potenza P_S di una banda laterale avremo:

$$P_S = \frac{(50\ \text{V})^2}{100\ \Omega} = 25\ \text{W}$$

Complessivamente si ha dunque un assorbimento di 100 W + (2 · 25 W) = 150 W.

Confrontando il dispendio di energia di 25 W richiesto per una banda laterale con l'assorbimento complessivo per la modulazione in ampiezza pari a 150 W, si ha un rapporto di 6:1. In pratica — come già detto — si lavora con gradi di modulazione inferiori, risulta così un rapporto ancora più elevato. Inoltre, negli intervalli di silenzio non si ha nessun assorbimento di potenza per la banda laterale, mentre perdura il pieno consumo di energia per la portante, pari a 100 watt per secondo.

Con la modulazione a banda laterale unica il consumo d'energia è di gran lunga inferiore; nell'esempio occorrerebbero infatti solo 25 W! Un altro vantaggio consiste nel fatto che la larghezza di banda occorrente è praticamente dimezzata, vale a dire che, entro una determinata gamma di frequenze, è possibile sistemare un maggior numero di trasmettitori.

BOTTA E RISPOSTA

D — Non riesco proprio a rendermi conto di come la portante modulata possa essere equivalente ad un insieme di tre frequenze. Se si rende maggiore o minore l'ampiezza di un'oscillazione, la sua frequenza rimane sempre uguale! Da dove escono allora, tutto ad un tratto, queste frequenze laterali?

R — Non bisogna dimenticare che l'ampiezza e la frequenza si riferiscono allo stesso fenomeno, cioè allo svolgimento del moto di una configurazione oscillante, sia che si tratti di un pendolo, sia che si tratti di uno sciame di elettroni. Se lo svolgimento del moto cambia, in qualsiasi maniera ciò avvenga, ne risentono tanto l'ampiezza che la frequenza.

D — Come la gomma da masticare? Che, se la si tira da una parte, automaticamente si assottiglia dall'altra?

R — Uhm, nemmeno questo paragone ci sembra molto persuasivo per spiegare le frequenze laterali. Forse potremo però accostarci un po' meglio a questo fenomeno con l'aiuto di un diagramma vettoriale. Sappiamo che si può rappresentare una tensione alternata per mezzo di un vettore! Il diagramma vettoriale corrisponde alla fotografia istantanea di un vettore, colto in un preciso momento della sua rotazione che avviene in un arco di 360° per un oscillazione completa. Si può anche dire che, durante un'oscillazione, il vettore compie una rotazione intorno alla sua origine.

D — Vale a dire che per una frequenza della portante $f_T = 500$ kHz il vettore, in un secondo, compie 500.000 rotazioni?

R — Precisamente! Se infatti si vogliono rappresentare le frequenze laterali $f_T - f_M$ ed $f_T + f_M$, si devono aggiungere nel disegno due ulteriori vettori U_1 ed U_2 (figura 6).

Nel caso di una frequenza di modulazione $f_M = 2000$ Hz, essi compiono rispettivamente 498.000 e 502.000 rotazioni al secondo; cioè l'uno ruota più lentamente e l'altro più rapidamente del vettore U_T. ■

Queste pagine sono state preparate avvalendoci del supporto tecnico-didattico messoci a disposizione dell'Istituto Svizzero di Tecnica. Per maggiori informazioni sui corsi e sugli esperimenti che con essi si possono eseguire scrivete o telefonate a IST, via S. Pietro 49, Luino 21016 (VA), tel. 0332/530469.

TV PHILIPS

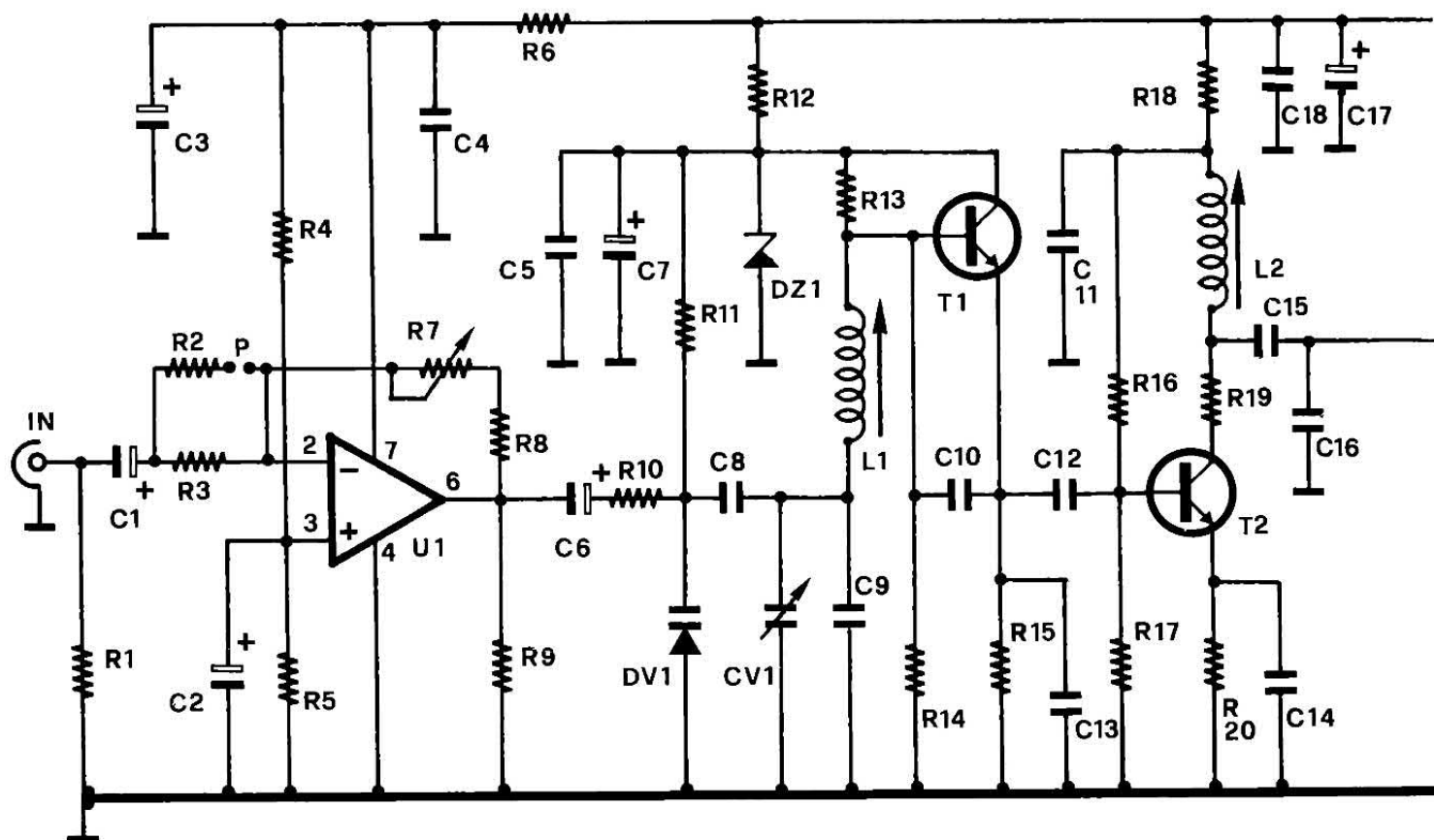
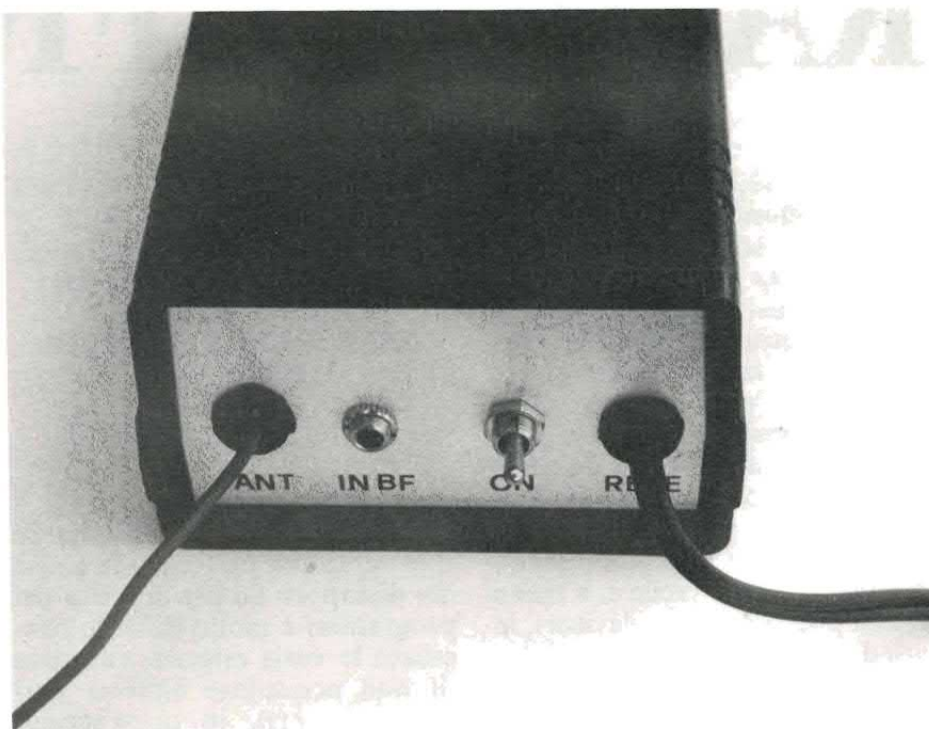
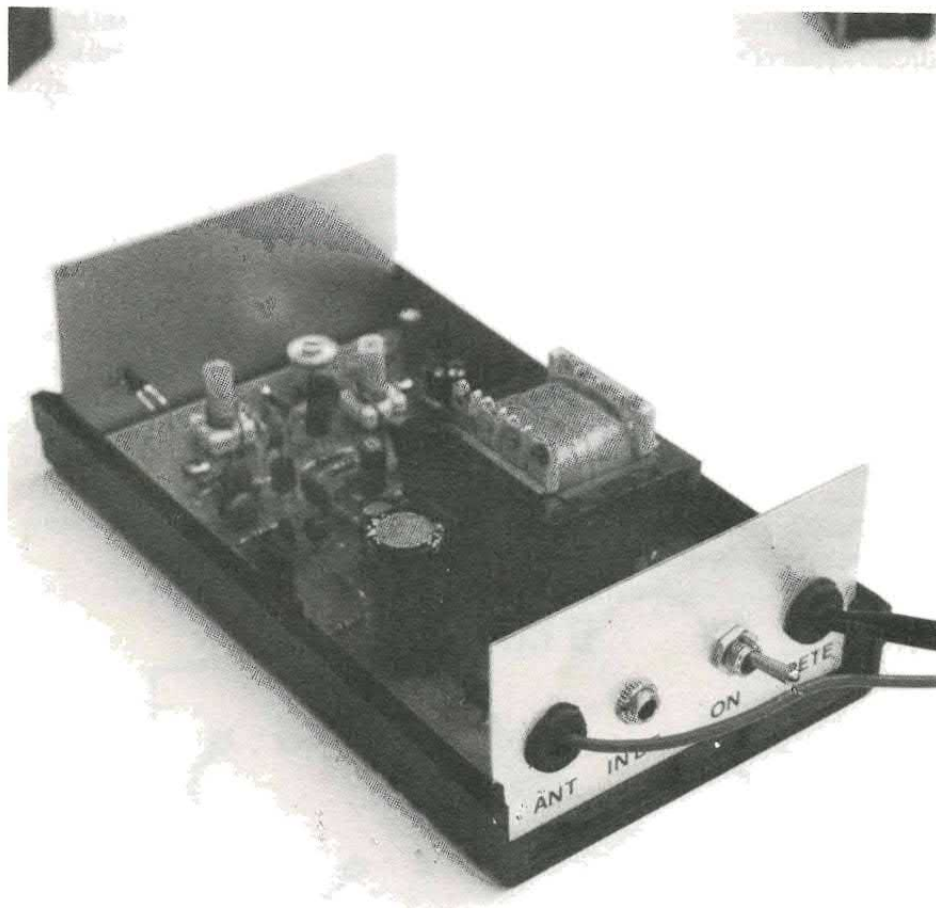
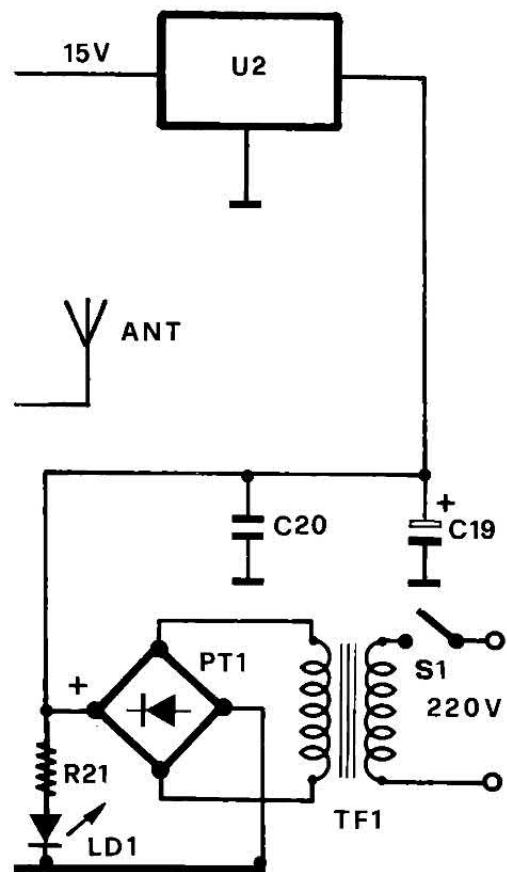
IN CASA

TIVU RADIOCUFFIA FM

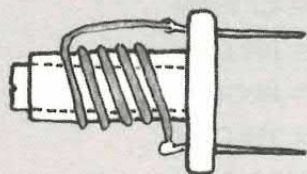
DIFFONDIAMO VIA RADIO L'AUDIO DEL TV PER GUARDARE E ASCOLTARE I NOSTRI PROGRAMMI PREFERITI SENZA DISTURBARE O ESSERE DISTURBATI.

di ANDREA LETTIERI

Il televisore, oltre che fonte di intrattenimento e di informazione, è spesso anche causa di inutili litigi tra i membri della famiglia. Quasi sempre, infatti, in concomitanza con qualche interessante partita di calcio che il marito non può perdere, c'è il «serial» americano che la moglie attende con ansia e, su un altro canale, i cartoni animati che fanno la gioia dei più piccoli. Conciliare i gusti dei vari componenti la famiglia non è facile e, a meno di non possedere più televisori, in casi del genere i litigi e i malumori sono inevitabili. Altre volte è il volume troppo alto o l'eccessivo chiasso (che impedisce di seguire il programma preferito) la causa dei dissapori. Se per la scelta dei programmi è molto difficile conciliare le varie esigenze (a meno di non acquistare almeno altri due televisori), in quest'ultimo caso, nel caso cioè in cui la visione e l'ascolto vengano disturbati da rumori molesti, è molto semplice trovare un rimedio: basta usare per l'ascolto una cuffia, magari senza fili. Il progetto descritto in queste pagine consente l'ascolto dell'audio del TV tramite un minuscolo ricevitore portatile FM munito di cuffie. Questo genere di ricevitori si possono trovare anche nelle bancherelle dei «vu' cumprà» a meno di 20 mila lire lire. Ovviamente per ricevere l'audio del TV sulla banda FM è necessario che lo stesso venga irradiato da un trasmettitore in modulazione di frequen-

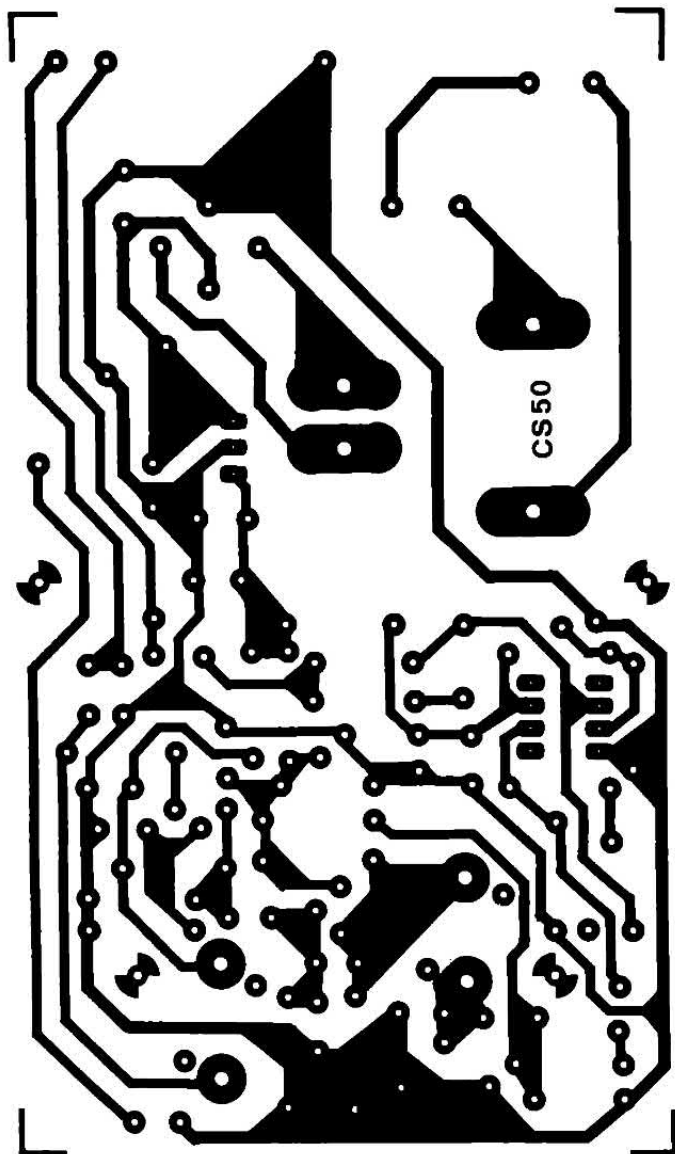
schema elettrico

za: in queste pagine presentiamo un circuito appositamente progettato per questo scopo. Due sono le caratteristiche che differenziano tale trasmettitore da altri apparati del genere: l'alimentazione dalla rete luce e la quasi assenza di armoniche di ordine superiore. In considerazione dell'uso che se ne deve fare, l'alimentazione a pile è inadatta ed antieconomica; purtroppo l'alimentazione dalla rete luce comporta grossi problemi dovuti al ronzio a 50 Hz che si sovrappone alla portante radio e che risulta difficilmente eliminabile. Nel nostro caso tuttavia, con opportuni accorgimenti circuitali, abbiamo completamente eliminato tale inconveniente. Un altro problema è rappresentato dalle frequenze armoniche generate dal trasmettitore le quali, in considerazione anche della vicinanza tra il Tx e il televisore, possono disturbare la visione producendo barre orizzontali o altri fenomeni. È necessario pertanto che l'ampiezza delle armoniche sia contenuta entro limiti accettabili compatibilmente con la necessità di disporre di una potenza che garantisca un corretto ascolto entro le mura di casa. Anche in questo caso, con opportune scelte circuitali, abbiamo superato brillantemente l'ostacolo. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico del nostro apparato. Il circuito è composto da uno stadio amplificatore di bassa frequenza che fa capo all'integrato U1, da uno stadio oscillatore nel quale viene utilizzato il transistor T1, da un buffer d'uscita che fa capo al secondo transistor e, infine, da uno stadio di alimentazione in grado di erogare una tensione continua di 15 volt. Pur trattandosi di un circuito che lavora a circa 100

MHz, la taratura e la messa a punto non presentano grosse difficoltà anche perché, in considerazione della bassa potenza di uscita (alcune decine di milliwatt), è praticamente impossibile fare ricorso a strumenti di misura. Per la taratura si dovrà pertanto fare uso esclusivamente ad un ricevitore FM col quale verificare la frequenza di emissione e la qualità della modulazione. Il segnale audio di ingresso può essere prelevato dalla presa per cuffia o da un qualsiasi altro punto all'interno del TV. È anche possibile prelevare il segnale direttamente ai capi dell'altoparlante interno e forse questa, in mancanza di una presa per cuffia, è la migliore soluzione. Il guadagno del circuito d'ingresso del TX dipende, oltre che dal trimmer R7, anche dalla presenza o meno del ponticello «P». Nel caso in cui il segnale venga prelevato direttamente dall'altoparlante, è necessario montare tale ponticello sulla piastra. Per evitare che l'altoparlante del TV continui a diffondere l'audio, bisogna fare ricorso ad una presa jack munita di interruttore; in questo modo, inserendo la spina nella presa, l'altoparlante interno verrà automaticamente escluso. Il guadagno massimo del circuito che fa capo a U1 è di circa 1000 volte mentre quello minimo risulta addirittura negativa ovvero il circuito può attenuare il segnale sino ad un massimo di 5 volte. Questa ampia escursione consente di adattare il trasmettitore a segnali di qualsiasi ampiezza. L'operazione viene qui utilizzato come amplificatore invertente; la polarizzazione dell'ingresso non invertente è garantita dal partitore formato da R4/R5 e da C2. Il segnale di bassa frequenza viene quindi applicato allo stadio oscillante che fa capo al transistor T1. La frequenza di oscillazione dipende dall'induttanza della bobina L1 e dalla capacità di C8,C9 e CV1 nonché della capacità del diodo varicap. Come noto, tale capacità varia in funzione della tensione presente ai capi del diodo. Se questa tensione è rappresentata dalla componente alternata del segnale audio, la variazione di capacità che ne consegue produce una modulazione in frequenza del segnale radio generato dall'oscillatore. È quello che accade anche nel nostro circuito dove il segnale audio viene applicato tramite C6 e R10 ai capi del varicap. Per rendere quanto più stabile possibile la frequenza di oscillazione, la tensione di alimentazione dello stadio oscillatore viene ulteriormente stabiliz-

PER LE DUE BOBINE

L1 e L2 sono gli unici componenti da autocostruire in quanto non reperibili in commercio. Per realizzare le due bobine (che sono del tutto uguali tra loro), è necessario

avvolgere su un nucleo plastico del diametro di 5 millimetri 5/6 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm. Il supporto platico deve essere munito di nucleo in ferrite mediante il quale è possibile regolare l'induttanza della bobina. Le bobine contenute nella scatola di montaggio sono già avvolte.

zata mediante l'impiego di un diodo zener (DZ1 da 12 volt). Per variare la frequenza di emissione si può agire sia sul compensatore CV1 che sul nucleo della bobina L1. Tale regolazione comporta anche una variazione della potenza di uscita per cui è opportuno, dopo aver stabilito su quale frequenza deve operare il TX, provare combinazioni differenti. Il segnale di alta frequenza è presente sull'emettitore del transistor T1 da dove, tramite il condensatore C12, giunge al buffer di uscita che fa capo al transistor T2. Questo stadio ha il compito di separare l'oscillatore dal circùito di antenna e nel contempo di limitare al massimo l'emissione di frequenze spurie. Infatti, qualora l'antenna venisse collegata direttamente all'uscita dell'oscillatore, la frequenza di emissione potrebbe essere influenzata dalla posizione e dal tipo di antenna; utilizzando il buffer questo inconveniente viene quasi completamente eliminato. Per ottenere un funzionamento ottimale di questo circuito bisogna agire sul nucleo della bobina L2. Nel nostro caso l'antenna è costituita da uno spezzone di filo della lunghezza di una cinquantina di centimetri.

LO STADIO DI ALIMENTAZIONE

Naturalmente bisogna provvedere ad uno stadio per l'alimentazione che deve essere semplice e sicura. Guardiamo lo schema e vediamo che fa capo al trasformatore TF1 ed al regolatore stabilizzato a tre pin U2 il quale è in grado di erogare una tensione continua di 15 volt. Il circuito assorbe complessivamente circa 30 mA per cui non è necessario munire il regolatore di un'aletta di raffreddamento. Utilizzando un trasformatore di alimentazione da

COMPONENTI

R1 = 4,7 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 47 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 330 Kohm
R7 = 1 Mohm trimmer
R8 = 10 Kohm
R9 = 100 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 1 Mohm
R12 = 100 Ohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 4,7 Kohm
R15 = 220 Ohm

R16 = 10 Kohm
R17 = 4,7 Kohm
R18 = 100 Ohm
R19 = 10 Ohm
R20 = 330 Ohm
R21 = 2,2 Kohm
C1 = 10 µF 16 VL
C2 = 10 µF 16 VL
C3 = 10 µF 16 VL
C4 = 10 nF
C5 = 10 nF
C6 = 1 µF 16 VL

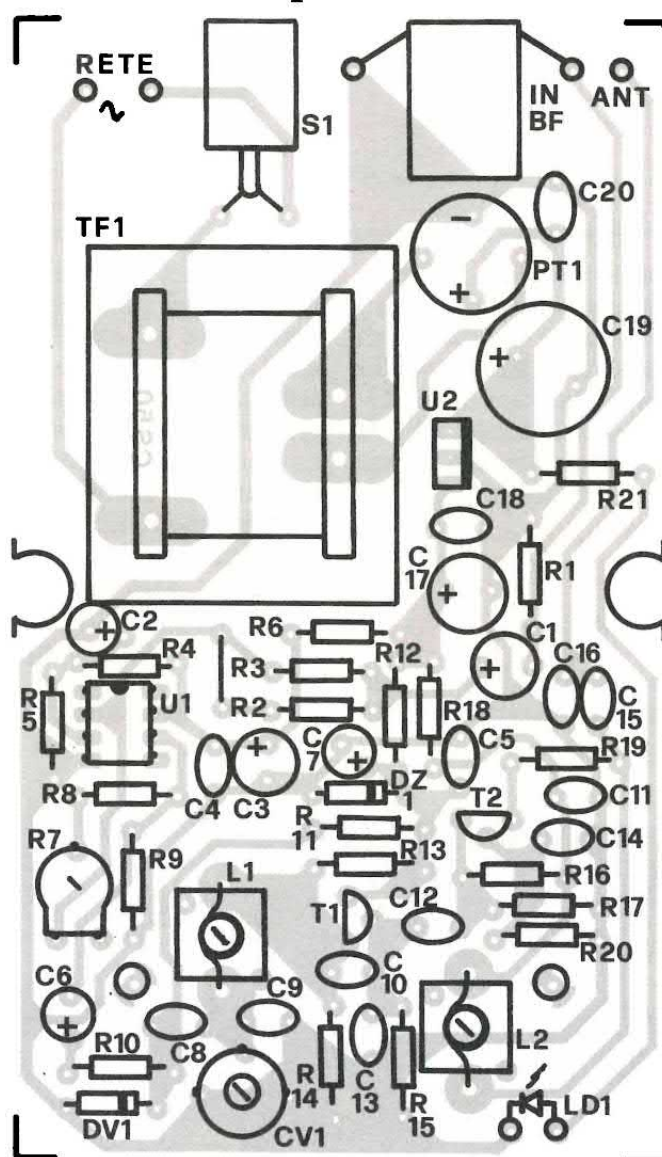
un paio di watt è possibile mantenere acceso il dispositivo 24 ore su 24 senza che lo stesso si surriscaldi. Il led LD1 ha il compito di segnalare quando il circuito è acceso. Occupiamoci ora del montaggio. L'apparecchio è stato alloggiato all'interno di un contenitore plastico della Teko mod. 10002. Tale contenitore ha un aspetto piacevole, è economico e può essere facilmente forato. Ovviamente la basetta da noi utilizzata per il montaggio del trasmettitore presenta dimensioni tali da poter essere facilmente inserita all'interno di questo tipo di contenitore. Per la preparazione della basetta è possibile utilizzare vari metodi il più semplice dei quali è quello ...postale! La basetta, così come il kit, può infatti essere richiesta alla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/593209). A parte questa ...scorciatoia, il sistema che offre i migliori risultati è quello della fotoincisione; con questo metodo potrete infatti ottenere una basetta del tutto simile alla nostra. Tutti i componenti, compreso il trasformatore di alimentazione, sono stati direttamente saldati sullo stampato. I componenti utilizzati sono tutti facilmente reperibili; gli unici elementi da autocostruire sono le due bobine L1 e L2 che sono tra loro uguali. A tale scopo bisogna avvolgere 5/6 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 millimetri su un supporto plastico del diametro di 5 millimetri; il supporto deve essere munito di nucleo in ferrite per la regolazione della induttanza. A tale proposito ricordiamo che le bobine contenute nella scatola di montaggio sono già avvolte. Durante l'inserimento e la saldatura dei componenti osservate con la massima attenzione i disegni pubblicati. Per il montaggio dell'integrato fate uso di uno zoccolo dual-in-line da 4+4 pin; atten-

C7 = 10 µF 16 VL
C8 = 4,7 pF
C9 = 10 pF
C10 = 82 pF
C11 = 10 nF
C12 = 22 pF
C13 = 82 pF
C14 = 470 pF
C15 = 33 pF

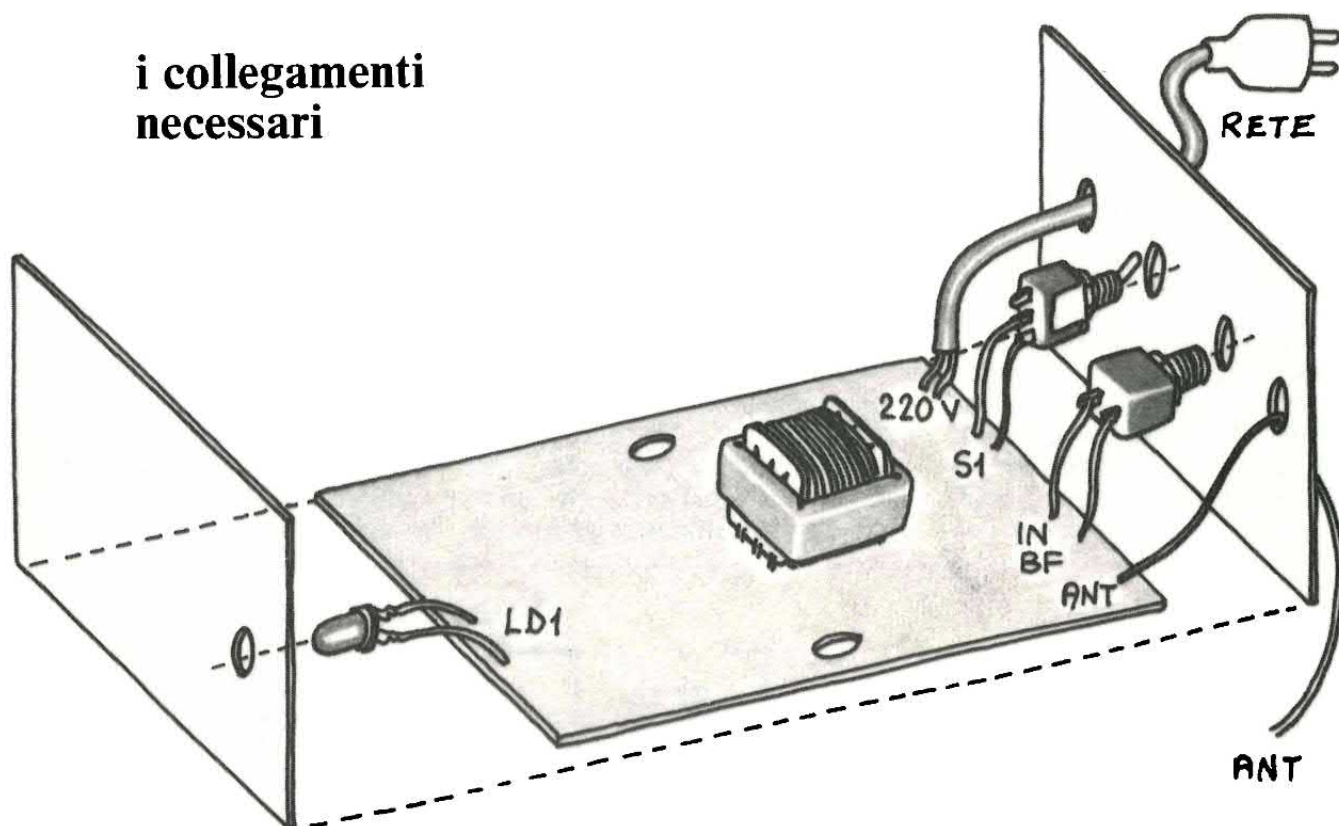
PER IL KIT

La basetta (cod. 050, lire 10.000) e il kit (cod. FE18, lire 54.000) sono prodotti dalla ditta Futura Elettronica (Via Modena 11, 20025 Legnano Tel. 0331/59320) alla quale bisogna rivolgersi per riavere il materiale. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, contenitore, basetta, minuteria e le bobine già avvolte.

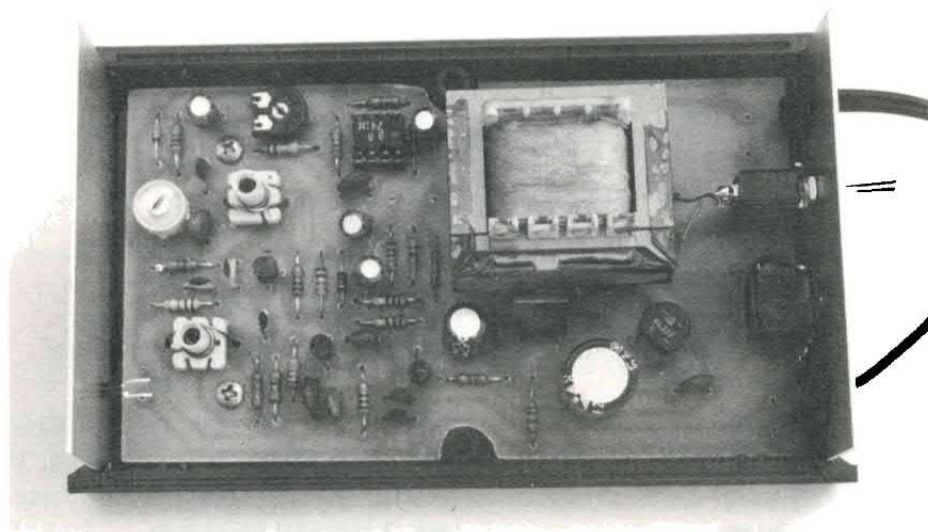
C16 = 4,7 pF
C17 = 100 µF 16 VL
C18 = 10 nF
C19 = 1000 µF 25 VL
C20 = 10 nF
CV1 = 4/20 pF compensatore
U1 = 741
U2 = 7812
T1,T2 = BF199
DZ1 = Zener 12V 0,5 W
DV1 = BB221 Varicap
PT1 = Ponte 100V-1A

in pratica

LD1 = Led rosso 3 mm
TF1 = 220/18V 3VA
L1,L2 = vedi testo
S1 = Deviatore

Varie: 1 CS cod. 050, 1 contenitore Teko mod. 10002, 1 zoccolo 4+4, 1 cordone di alimentazione, 1 presa jack, 2 gommini passacavo.

i collegamenti necessari

zione anche al corretto orientamento degli elementi polarizzati ed alla disposizione dei terminali dei due transistor. Rispetto alla maggior parte dei transistor TO-92 («case» a mezzaluna), i BF199 utilizzati in questo circuito hanno la base e l'emettitore invertiti tra loro.

PER IL CONTENITORE

Ultimato poi il cablaggio della basetta bisogna provvedere alla foratura dei pannellini del contenitore. Sul pannello frontale è sufficiente un solo foro attraverso il quale fare passare il diodo led; sul retro sono previsti invece quattro fori. Due servono per il cavo di alimentazione e per il filo di antenna mentre gli altri due consentono di fissare l'interruttore di accensione e la presa jack di ingresso. Alla presa di antenna collegate uno spezzone di conduttore di una cinquantina di centimetri che farete fuoriuscire dal retro del contenitore attraverso uno dei quattro fori. Completata anche questa operazione, fissate la piastra all'interno del contenitore, collegate l'ingresso di BF all'uscita audio del TV e date tensione. Con l'ausilio di una radio FM regolate la bobina L1 ed il compensatore CV1 in modo da fare operare il trasmettitore alla massima potenza sulla frequenza prescelta. La bobina L2 dovrà invece essere regolate per eliminare completamente ronzii a frequenza di rete e soprattutto per limitare al massimo l'emissione delle frequenze armoniche. Dopo aver regolato L2 conviene ritoccare nuovamente L1 e CV1. Il trimmer R7 dovrà essere regolato in funzione dell'ampiezza del segnale audio di ingresso. Lo stesso discorso vale anche per il ponticello come abbiamo spiegato in precedenza. Una buona taratura consente di captare con sufficiente chiarezza il segnale radio in tutte le stanze di un normale appartamento. In altri termini, nell'ipotesi che il Tv e il trasmettitore si trovino in soggiorno, il segnale radio potrà essere captato anche in cucina o in camera da letto. ■

ERICCSON COURTESY

PHONE RECORDER

Quanti usano spesso il telefono per motivi professionali possono rendere più agevole il proprio lavoro facendo ricorso a questo utile dispositivo che consente di registrare automaticamente tutte le telefonate. Indirizzi, numeri di telefono, appunto di qualsiasi natura potranno essere ritrovati anche a distanza di parecchio tempo riascoltando i nastri con le telefonate. Oltre che per questo scopo «serioso», il circuito potrà essere utilizzato in tantissime altre occasioni. Come tutti i dispositivi di questo genere è molto facile farne anche un uso illecito; a tale proposito ricordiamo che è vietato registrare e diffondere le telefonate senza il preventivo assenso dell'interlocutore. Potrete perciò utilizzare i nastri che registrerete con questo dispositivo esclusivamente per vostro uso personale. Il circuito attiva un comune registratore a cassette ogni qualvolta in linea è presente una comunicazione. L'apparecchio si spegne automaticamente quando termina la telefonata. Il circuito può essere collegato a qualsiasi punto del doppino telefonico, addirittura anche all'esterno della casa o dell'ufficio. L'apparecchio sfrutta la tensione presente sulla linea telefonica per attivare il registratore. Normalmente, ovvero in assenza di comunicazione, ai capi della linea è presente una tensione con-

ATTIVA AUTOMATICAMENTE UN REGISTRATORE COLLEGATO ALLA LINEA TELEFONICA OGNI VOLTA CHE VIENE ALZATA LA CORNETTA.

di FRANCESCO DONI

tinua di circa 50 volt, tensione che scende a 6-8 volt quando la linea viene chiusa ovvero quando è in corso una telefonata. Per il controllo del registratore a cassette viene utilizzata la presa REM presente in quasi tutti i registratori di questo tipo. Ovviamente il registratore dovrà essere già predisposto per la registrazione ovvero i tasti PLAY e REC dovranno essere abbassati. Per evitare di riempire in poco tempo il nastro, specie se passate parecchio tempo al telefono, è consigliabile fare uso di cassette a lunga durata; data la natura della registrazione è possibile utilizzare anche nastri di qualità non eccelsa. Passiamo ora ad analizzare il circuito elettrico del dispositivo. La tensione di alimentazione viene prelevata dalla rete luce tramite il trasformatore TF1; a valle di tale elemento è presente un ponte raddrizzatore i soliti condensatori di filtro ed uno stabilizzatore a tre pin che fornisce in uscita una tensione stabilizzata la cui ampiezza è esattamente di 12 volt. Tale tensione alimenta l'intero circuito. Il led LD2 segnala con la sua accensione che il circuito è collegato alla rete luce e che gli stadi risultano regolarmente alimentati. La linea telefonica è collegata ad un raddrizzatore a ponte il cui compito è quello di fare in modo che la polarità della tensione continua applicata all'ingresso del circuito presenti sempre lo stesso verso, anche con i terminali invertiti. Come abbiamo visto in precedenza, se la linea è aperta la tensione continua presente sul doppino telefonico è di circa 50 volt. Tale tensione viene applicata al partitore formato da R1 e R2 ai cui capi, in questo caso, risulta presente una tensione di circa 2 volt. Tale tensione è sufficiente a polarizzare la base del primo transistor il quale risulta perciò in conduzione. La tensione di collettore di T1 presenta dunque un valore di circa 1 volt, insufficiente a mantenere in conduzione il transistor T2 il quale risulta così interdetto. Ne consegue che il relé resta nello stato di riposo e i contatti (aperti) non fanno entrare in funzione il registratore. Vediamo ora cosa succede quando la linea viene chiusa ovvero quando si instaura una comunicazione. La tensione di linea scende da 50 a 6 volt e la tensione presente ai capi del partitore R1/R2 presenta ora un valore di circa 0,3 volt. Tale potenziale è insufficiente per polarizza-

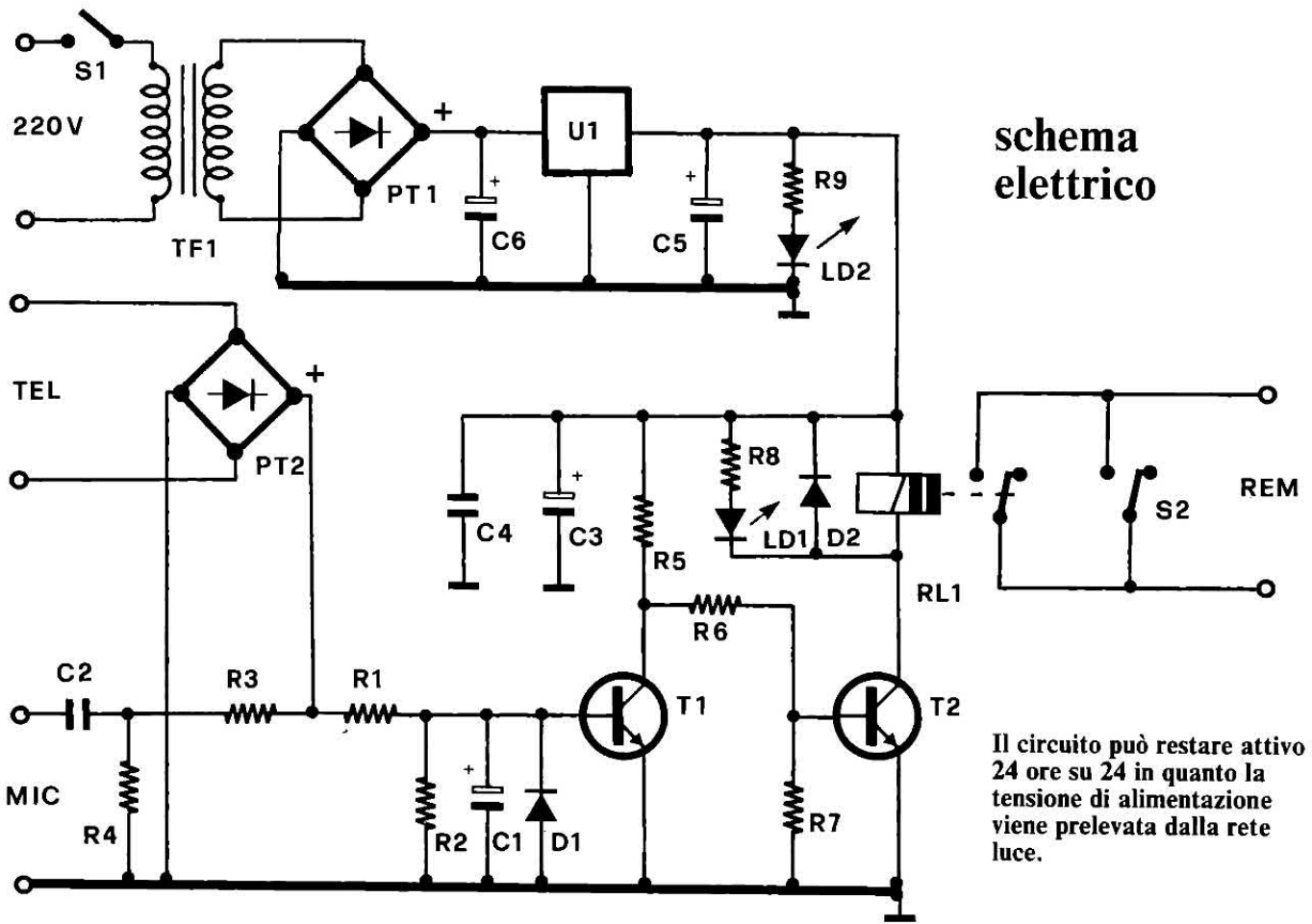
COME FUNZIONA

Quando la linea telefonica viene chiusa, ovvero durante una comunicazione, la tensione presente in linea scende da 50 a 6 volt circa; questo abbassamento di tensione provoca l'interdizione del transistor T1 e l'entrata in conduzione di T2 il quale, a sua volta, fa scattare il relé i cui contatti attivano un normale registratore a cassette. La conversazione viene incisa sul nastro in quanto il registratore è collegato, tramite un partitore resistivo, alla linea telefonica dove è presente, sovrapposto alla componente continua, il segnale microfonico. Al termine della comunicazione il registratore si disattiva automaticamente per effetto dell'aumento della tensione di linea da 6 a 50 volt.

INDIETRO TUTTA

Mentre sul pannello frontale del contenitore sono presenti solamente i led che segnalano lo stato del dispositivo, sul retro sono presenti le due prese di uscita per il registratore (MIC e REM), il cavo di alimentazione, quello di collegamento con la linea telefonica nonché l'interruttore di alimentazione. Il circuito può essere collegato a qualsiasi punto della linea telefonica.

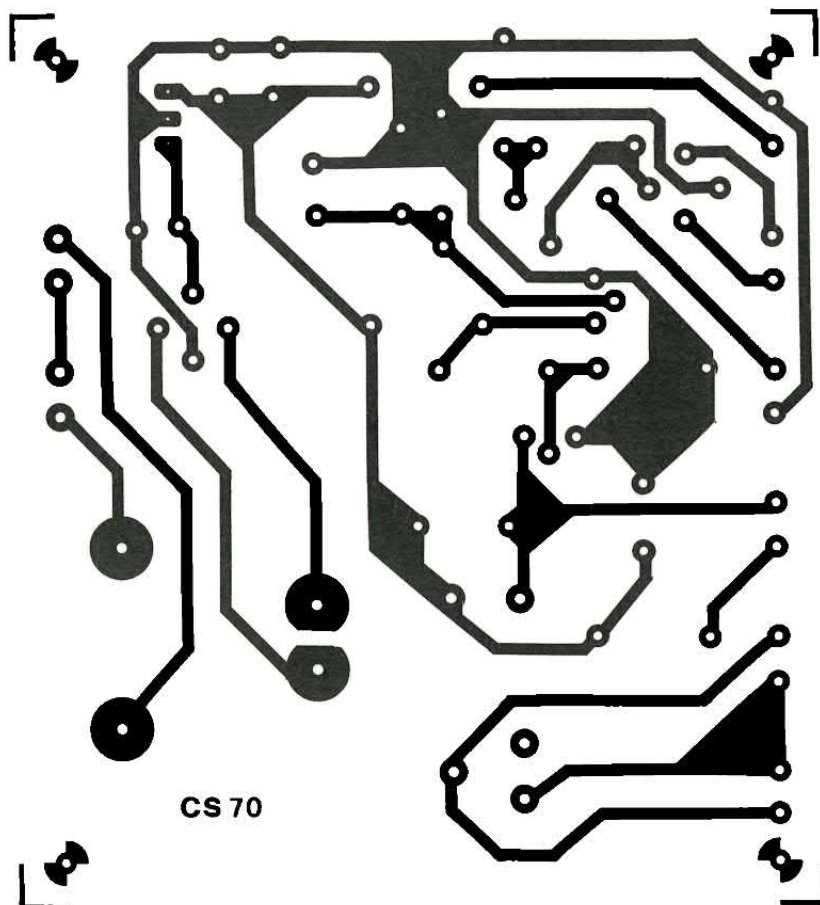
schema elettrico

Il circuito può restare attivo 24 ore su 24 in quanto la tensione di alimentazione viene prelevata dalla rete luce.

re la giunzione B-E e per mantenere in conduzione il transistor T1. Come noto, infatti, nel caso dei transistor al silicio, è necessaria una tensione di almeno 0,7 volt per fare condurre la giunzione base-emettitore. Per effetto della interdizione di T1, la tensione di collettore sale a circa 12 volt provocando l'entrata in conduzione di T2 nonché l'attracco del relé. La chiusura dei contatti

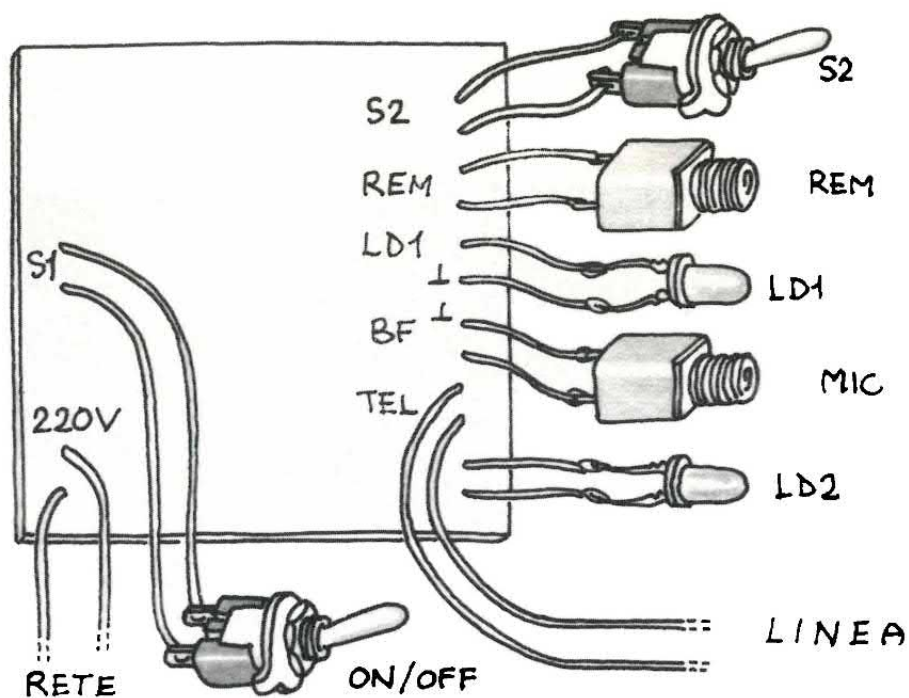
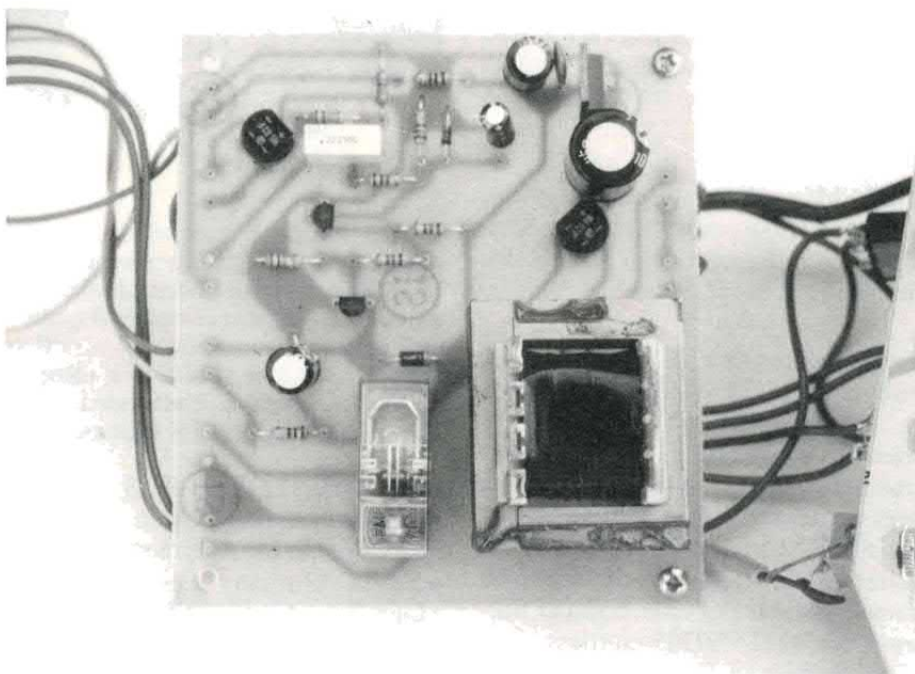
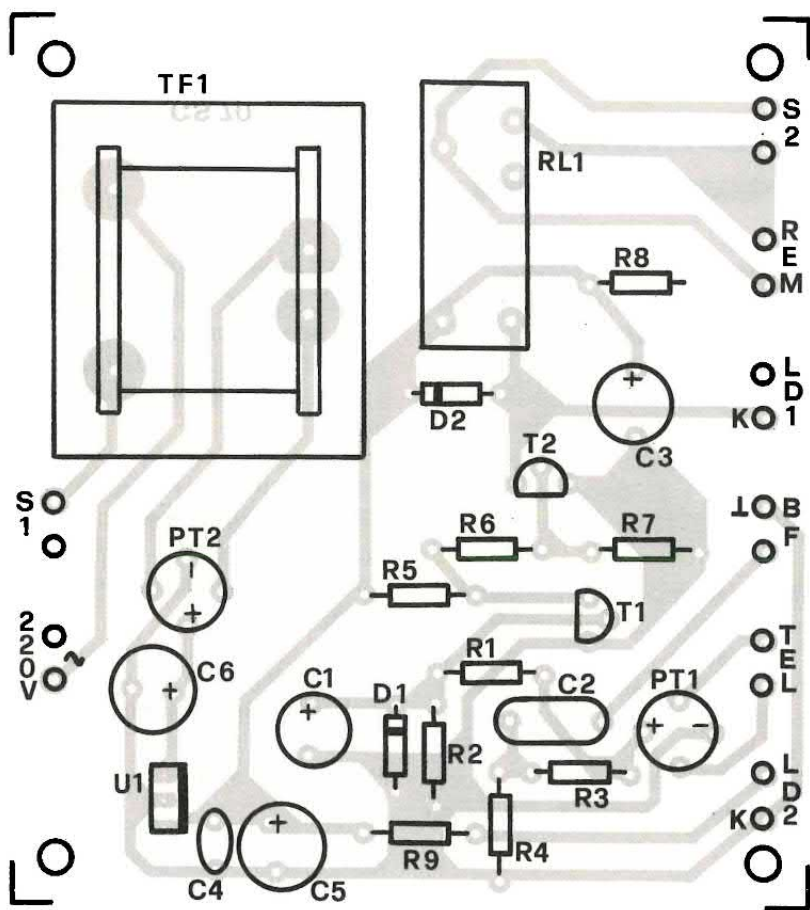
il prototipo

COMPONENTI

R1 = 22 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 220 Kohm
R4 = 4,7 Kohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 1 Kohm
R9 = 1 Kohm
C1 = 22 µF 16 VL
C2 = 150 nF pol
C3 = 100 µF 16 VL
C4 = 10 nF
C5 = 100 µF 16 VL
C6 = 1.000 µF 25 VL
D1 = 1N4148
D2 = 1N4002
PT1,PT2 = Ponti 100 V-1A
T1,T2 = BC237B
S1,S2 = Deviatori
RL1 = Relé Feme 12 Volt 1 Sc
U1 = 7812
LD1,LD2 = Led rossi
TF1 = 220/12V 3VA

La basetta (cod. 070, lire 10.000) ed il kit (cod. 515, lire 62.000) sono prodotti dalla ditta Futura Elettronica (Via Modena 11, 20025 Legnano.

mette in moto il registratore il quale può così incidere sulla cassetta la conversazione. Il diodo D2 ha il compito di eliminare le extra-tensioni di apertura e chiusura provocate dalla bobina del relé, tensioni che potrebbero danneggiare il transistor T2. Ogni qualvolta il relé entra in conduzione si illumina il led LD1. Questo componente segnala pertanto che il circuito è attivo e il registratore è in funzione.

MA SULLA LINEA...

Non appena la linea viene aperta il circuito ritorna nello stato di riposo disattivando il registratore. Il segnale microfonico è presente sulla stessa linea telefonica sovrapposto alla componente continua. Nel nostro caso il segnale audio viene prelevato ai capi del partitore formato dalle resistenze R3 e R4. L'impiego di questo partitore si rende necessario in quanto l'ampiezza della componente alternata presente in linea (la corrente ha una componente continua e una componente variabile) ammonta a quasi un volt. Un segnale di tale ampiezza saturerebbe l'ingresso del registratore rendendo incomprensibile la registrazione. L'interruttore S1 rappresenta il controllo di accensione del circuito mentre azionando S2 è possibile fare entrare in funzione il registratore per riascoltare il nastro. Il circuito è

i collegamenti

il prototipo

tutto qui: semplice, affidabile, facilmente realizzabile. A proposito della costruzione, vediamo subito quali sono gli aspetti più significativi di questo montaggio. Come al solito, nonostante la semplicità del circuito che in teoria avrebbe consentito soluzioni differenti, abbiamo, anche in questo caso, utilizzato un circuito stampato appositamente disegnato. Sulla piastra abbiamo montato tutti i componenti ad eccezione dei due led e degli interruttori. Anche il trasformatore di alimentazione è stato montato e saldato direttamente sul circuito stampato. A sua volta la basetta è stata alloggiata all'interno di un contenitore della Teko contraddistinto dalla sigla CAB 012. Sul pannello frontale (in alluminio) del contenitore abbiamo montato i due led e l'interruttore S2; sul retro trovano invece posto le due prese jack, l'interruttore di accensione e i fori passanti per il cavo di alimentazione e per quello di collegamento alla linea telefonica. Il contatto esterno della presa jack da 2,5 mm utilizzata per il «remote» deve essere isolato dal pannellino in quanto il controllo a distanza del registratore non funziona se uno dei due terminali che fanno capo al REM viene collegato a massa. Nel nostro caso il pannellino posteriore è collegato alla massa del circuito tramite l'altra presa jack sulla quale è presente il segnale audio. Il circuito non necessita di alcuna taratura e pertanto, ultimato il cablaggio, non resta che effettuare i collegamenti necessari e verificare che il tutto funzioni nel migliore dei modi. Per poter incidere sul nastro le conversazioni i tasti REC e PLAY del registratore debbono essere abbassati. Ovviamente, con la presa REM non attivata, l'apparecchio resterà inerte. Collegate il dispositivo alla linea telefonica e verificate che l'apparecchio entri in funzione non appena viene alzata la cornetta; l'attivazione viene evidenziata dall'accensione del led LD1 oltre che dalla entrata in funzione del registratore. Il circuito deve ritornare nello stato di riposo non appena la cornetta viene abbassata. Se l'apparecchio non viene collegato alla linea telefonica il circuito risulta attivo in quanto manca la tensione a 50 volt che mantiene in conduzione il primo transistor. Ultimata anche questa verifica non resta che individuare il luogo più adatto dove sistemare il nostro sistema automatico di registrazione delle comunicazioni telefoniche.

■

annunci

CAD Elettronico professionale vendo per PC-IBM per editing schemi elettronici, simulazioni logiche, sviluppo circuiti stampati in AUTO-ROUTER, completo di dischi libreria e manuali. Vendo inoltre moltissimi programmi per PC-IBM (circa 1500) completi di documentazione. Paolo 0587/685513.

VENDO Commodore 64 completo di registratore, Joystick e oltre 100 giochi su cassetta e cartuccia a L. 350.000 trattabili. Il tutto è praticamente nuovo e negli imballi originali. Telefonare ore pasti al 0733/973029 e chiedere di Mancini Robertino, via G. di Vittorio 14, 62029 Tolentino (MC).

LASER HE NE 15 mw solo tubo vendo L. 400.000, alimentatore stabilizzato L. 150.000, scatola effetti + console L. 200.000. Inverter DC/OC vendo da 100 e 300 w per Hi fi CAR. Franco Dini, v. Collegio di Spagna 17, 40123 Bologna, tel. 051/584238 ore pasti.

SISTEMI enalotto, totocalcio, totip, oroscopi vendo cifre modiche. Scrivere Luigi Barone, via Statale 19, numero 240 Eboli.

Vendo misuratore di Campo come nuovo marca TES Mod. MC661 D a L. 150 mila; TV 6" portatile B.N. corrente e batteria L. 90.000; Ricetrasmettitore 27/144 MZ 3,5-7 Watt vera occasione L. 250 mila. Ricevitore MARC 12 bande doppia conversione frequenzimetro incorporato come nuovo L. 350.000. Sandro Valtrani, tel. 0732/709303 mattina.

CAUSA passaggio ad Amiga, vendo Drive Commodore 1541 originale a L. 200000 e Plotter Commodore 1520 a L. 150000 in perfetto stato. In omaggio al fortunato acquirente manuali e programmi vari. Mauro Bricca, via Monade 38, 18013 Diano Marina (IM), tel. 0183/400814 oppure 495491.

VIDEOSCRITTURA sistema Sagapac 2 360K CP/M Word Star Calc Star Mbasic manuali a L. 500.000. Per informazioni telefonare a: Andrea Cacciarelli tel. 06/5776188 ore serali.

INTERFACCIA 1 + microdrive per ZX Spectrum vendo a L. 100.000 con manuali e utilities. Per ulteriori informazioni telefonare a: Paolo, tel. 0523/30576.

CASIO FX-702 + interfaccia registratore + stampante a L. 200.000. Telefonare ore cena a Gianfranco, tel. 06/8273777.

COMPRO giochi più istruzioni in italiano dell'Amiga 500. Spedire le liste a: Bruno Zucco, via Pollino 16/B, 12040 Cuneo (CN).

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122

PER UTENTI CBM/128 desidero scambiare ultime novità. Con manuale di uso. Massima serietà e competenza. Giuliano Ginci, Pian del Mantellizzi 44, 53100 Siena (SI), tel. 0577/47054.

SCAMBIO numerosissimi programmi MSX con interessati; contattare Guido Piccoli, via Querini 1, 37138 Verona (VR).

SE VUOI scambiare programmi per il QL scrivimi. Ho più di 200 titoli. Scrivere a: Andrea Focardi, via G. Matteotti 56, 50015 Grassina (FI).

È PROPRIO VERO

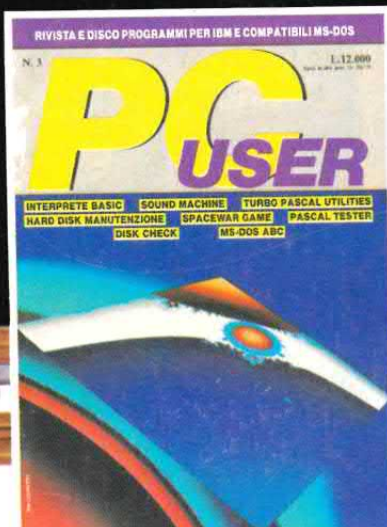
I MIGLIORI PROGRAMMI, PER TE

UTILITY, GIOCHI, AVVENTURE, DIDATTICA

in edicola, scegli...

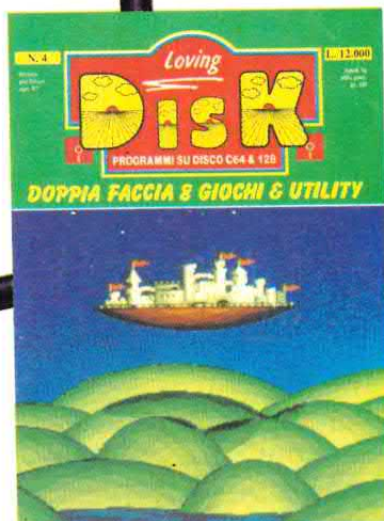
RIVISTA E DISCO PROGRAMMI PER IBM E COMPATIBILI MS-DOS

PC USER

INTERPRETE BASIC · SOUND MACHINE · TURBO PASCAL UTILITIES · HARD DISK MANUTENZIONE · SPACEWAR GAME · PASCAL TESTER · DISK CHECK · MS-DOS ABC

rivista e disco programmi per PC Ibm e compatibili

Loving DisK

PROGRAMMI SU DISCO C64 & 128

DOPPIA FACCIA & GIOCHI & UTILITY

un disco zeppo di super programmi e un giornale

PER COMMODORE 64 e 128

PER IL TUO SPECTRUM

una rivista con mappe e poke e una cassetta con sedici programmi.

rivista e cassetta: dodici giochi e utility.

IL TOP PER IL TUO MSX

Dieci super programmi e una rivista sempre aggiornata e completa.